[illegible]

[illegible]

[illegible]

પુસ્તક.

[illegible]

[illegible]

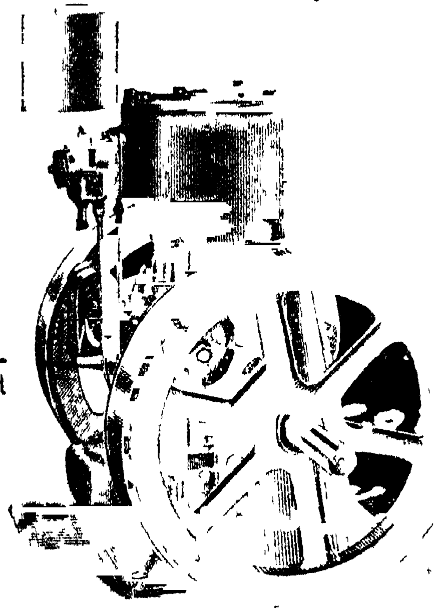
[illegible]

ધી " લીસ્ટર " વર્ટીકલ એન્જીન્સ.

કેરોસીન, પેરાફીન વગેરે બાળનારાં ૨૬–૪–૧–૧૦૮ બ્રે. હૉ. પા

સ્થાયી
અને
પોર્ટેબલ.

ઓશલાટેનશનં



૫,૦૦૦ ઉપ-
રાત જેવા
પાવર છે.

ઇગ્નીશન,
મેગ્નેટો સાઇટફીડ
લુબ્રીકેશનવાળાં

જલદીથી અને સહેલાઇથી ચલાવી શકાય છે. સહીસલામત ભરેલાં અને ટકાઉ.

ધી " લીસ્ટર " એન્જીનો વીજળીક રોશની માટે પમ્પ ચલાવવા, લાકડાં વહેરવા વગેરે કામ માટે વધારે શક્તિ આપનારાં અને ઘણું થોડું તેલ બાળનારાં છે. અને તેની બરોબરી કરી શકે તેવાં બીજા એકે એન્જીનો નથી.

વીજળીક રોશની કરવા સંબંધી અને પમ્પ મુકવા સંબંધી હકીકત અમને પૂછવાથી આપવામાં આવશે.

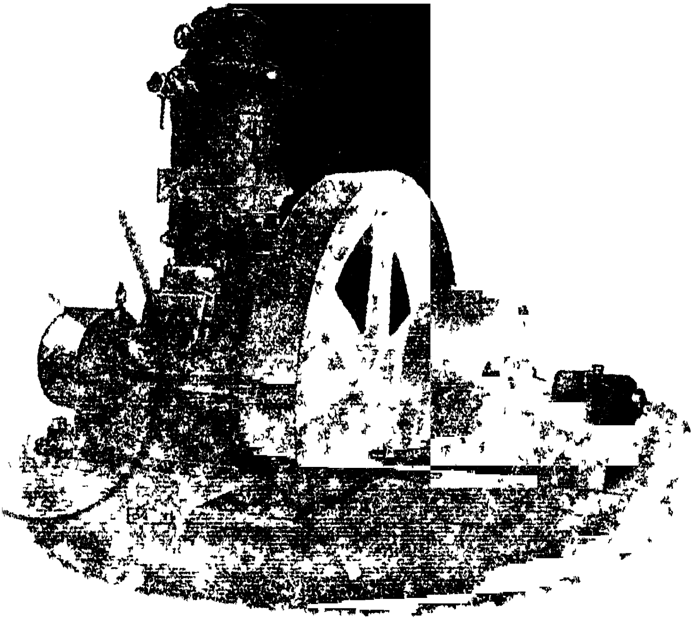
કેટલોગ માટે એકલા બનાવનારને પૂછોઃ—

આર. એ. લીસ્ટર એન્ડ કું૦. લી.

રેાબી ઑઇલ એન્જીન સેમીડીઝલ.

સાદુ, અવાજ વગરનું, સહીસલામત ભરેલું અને એકઝોસ્ટ વાલ્વ વગરનું, દરેક રીવેાલ્યુશને ઇમ્પલીસીસ મળે છે બારેાબાર તેલ દાખલ કરવામાં આવે છે.

ડાયનેમેા પટા અગર બારેાબાર એન્જીન ઉપરથી ચલાવી શકાય છે.



ક્રુડ અગર સ્વચ્છ તેલ બાળી સંતોષકારક કામ કરે છે. તેની ખાત્રી આપવામાં આવે છે. થેાડું બળતણ બળે છે. ખેાડ વગર ચાલે છે.

સર્વ અમુઝણ કેવી રીતે દૂર થઇ?

ગુજરાતી ભાષા જાણનારી આલમને મોટી મુશ્કેલી એ હતી, કે આ યાન્ત્રિક બળથી કામ થતા જમાનામાં તેના માહીતિ આવશ્યક છતાં એ યાન્ત્રોના સર્વ રીતનાં સાહિત્યોનો ખયાલ અંગ્રેજીભાષામાં હોવાથી તેનો ઉપયોગ કરવાને કયો માર્ગ લેવો? —ને કયો માર્ગ સર્વથી શ્રેયસ્કરછે તે પામવાને મોટી મુશ્કેલી હતી. પરન્તુ મિ૦ પટેલ કૃત "પહેલ્સ ઇન્જીનિયર્સ હેન્ડ બુક" ઓરલ —ઍલીમૅન્ટરી અને ઑઇલ એન્જીન અને પમ્પ્સની આ બુકે એ સર્વ અમુજણો દૂર કરી છે, અમે આશા રાખીએ છીએ, કે ખેતીકારો અને મિલ મેનેજરો આ સવડનો લાભ લેશે અને યન્ત્રોની મદદથી થોડી મહેનતે ઘણો લાભ હાસલ કરશે.

ઑઇલ એન્જીન
અને
પમ્પ્સ.

રચનાર તથા છપાવી પ્રસિદ્ધ કરનાર,

ચીમનભાઇ મોતીભાઇ પટેલ.

ઍમ. એમ. ટી. એમ. ઇ. બોરીંગ એન્જીનીઅર, વડોદરા રાજ્ય,

મુ. ભાદરણ.

આવૃતિ પહેલી. પ્રત ૧૦૦૦

અમદાવાદ,

રીચીરોડના પુલ નીચે આવેલા શ્રી જૈન વિદ્યાવિજય પ્રેસમાં
શા ચુનીલાલ અમથાશાએ છાપ્યું.

સંવત ૧૯૭૦ ઇ. સ. ૧૯૧૪.

કિંમત રૂ. ૧-૪-૦.

મ્હારા

વ્હાલા પિતાને.

પ્રસ્તાવના.

ઑઇલ એન્જીન વિષે અંગ્રેજીમાં પુસ્તકો ઘણાં છે, પણ ગુજરાતી ભાષામાં આ પહેલોજ પ્રયત્ન છે. વડોદરા, અમદાવાદ, સુરત, અને નવસારીની ટેકનીકલ સ્કુલોમાં આ સબંધી જ્ઞાન ગુજરાતી ભાષામાં અપાય છે, એટલે તેમાં શીખનાર વિદ્યાર્થીઓને આ પુસ્તક ઉપયોગી થશે. તેમજ હાલના સમયમાં ખેતીવાડીને પાણી આપવાના પમ્પો, અનાજ દળવાની ઘંટીઓ, તેલની ઘાણીઓ અને ડાંગર ખાંડવાનાં યંત્રો વગરે ઑઇલ એન્જીનથી ચલવવામાં આવે છે. અને આવાં ઑઇલ એન્જીન ચલવનાર નાના પગારના મુમ્બાઇ ઇલાકામાં મુખ્યત્વે કરી ગુજરાતી ભાષા જાણુનાર હોય છે, તેમને પણ આ ગ્રંથ ઉપયોગી થઇ પડશે. વળી મોટા ખેડુતો જેમને પોતાની ખેતીમાં પાણી આપવા સારૂ પમ્પ અને એન્જીન મુકવાનો વિચાર હશે તેમનેસાધારણ ખર્ચનો અડસટો પણ મળી આવશે.

ઉપર દર્શાવેલી મારી સર્વે ધારણાઓ આ પુસ્તક પ્રકટ થયે કંઇ પણ અંશે પાર પડશે તો આ પુસ્તક લખવાનો હેતુ બરઆવ્યો છે એમ હું સમજીશ.

આ પુસ્તક રચવામાં દુકીના ગ્રંથનો તેમજ ઇગ્લાંડ, અમેરીકા, સ્વીઝરલેન્ડ અને સ્વીડનના ઑઇલ એન્જીન બનાવનાર બાહોશ એન્જીનીયરોની સૂચનાઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવેલો છે.

વૈશાખ વદી ૧૦ સં. ૧૯૬૯.
તા. ૩૦ મે સન ૧૯૧૩
મુ૦ ભાદરણ.
વડોદરા રાજ્ય.

ચીમનભાઇ મોતીભાઇ પટેલ.

અભિપ્રાય.

" ઑઈલ એન્જીન અને પમ્પ્સ " એ નામનું પુસ્તક તેના કર્તા મી ચીમનભાઈ મોતીભાઈ પટેલ, એલ. એમ ટી. તરફથી મારા અભિપ્રાય માટે મેાકલવામાં આવ્યું તે મેં પરેપૂરૂ વાચી જોયુ છે. હાલના વખતમાં સ્ટીમ એન્જીનને બદલે ઑઈલ એન્જીન વાપરવાનો પ્રચારદિવસે દિવસે આ દેશમા વધતો જાય છે તેવા સમયે આ પુસ્તક ઘણુ આવકારદાયક થઇ પડશે ખાસ કરીને જે એન્જીનિયરોને ઇંગ્રેજી ભાષાનું પૂરતુ અગર બિલકુલ જ્ઞાન નથી તે એન્જીનિયરોને આ પુસ્તક ઘણુ ઉપયેાગી થઇ પડવાનો સભવ છે સ્ટીમ એન્જીન સબધી જ્ઞાન ધરાવનારા એન્જીનિયરોને ઑઈલ એન્જીનનું કામ સોંપવામા આવે છે ત્યારે તેઓ તે સંબંધી જ્ઞાનના અભાવને લીધે નિષ્ફળ નીવડે છે એવા ઘણા દાખલા મારા જાણવામા આવેલા છે પુસ્તક ઘણેા શ્રમ લેઈ ઉપયેાગી બનાવવા માટે તથા પોતાના અવકાશનો ઉપયેાગ આવા ઉપયેાગી કામમા કરવા માટે કર્ત્તા ધન્યવાદને પાત્ર છે.

કલાભવનના વિદ્યાર્થીઓને તેમજ ઇંગ્રેજી ભાષા બરોબર નહી સમજી શકે તેવા મીનીકલ એન્જીનિયરોને આ પુસ્તક ખાસ ઉપયેાગી થઈ પડશે.

રાવજીભાઈ એમ. પટેલ.
એ. એમ. આઇ. એમ ઈ. એલ. સી. ઇ.
સુપરિન્ટેન્ડીંગ એન્જીનિયર—વડોદરા રાજ્ય.

અનુક્રમણિકા.

પ્રકરણ ૧ લું.

પ્રકર રણ જું.

પ્રકરણ ૩ જું.

પ્રકરણ ૪ થું.

પ્રકરણ ૧૪ મું.

પ્રકરણ ૧૫ મુ.

પ્રકરણ ૧૬ મું.

પ્રકરણ. ૧૭ મું.

પટા તેમની શકિત અને પ્રમાણ:— ૧ પુલીનું પ્રમાણ. ૨ પટાની ગતિ. ૩ કેટલા હૉર્સ પાવર ટ્રાન્સમીટ કરી શકે તે શોધવાનો નિયમ ૪ સાંધાનો ચઢાવો. ૫ લેસ કેવી જોઇએ. ૬ જુદી જુદી ગતિએ અને પહોળાઇએ કેટલા હૉર્સ પાવર આપી શકે.

પ્રકરણ ૧૮ મું

પમ્પસ (Pumps):–૧ પાણી કાઢવાની યોજનાઓ. ૨ કોસથી પાણી કાઢવાનો થતો ખર્ચ. ૩ પમ્પથી પાણી કાઢવાનો થતો ખર્ચ. ૪ સ્ટીમ અને ઑઇલ એન્જીનોના વાપરની સરખામણી.૫ ઑઇલ એન્જીન અને પમ્પ પાછળ ચાલુમાં કરવો પડતો ખર્ચ. ૬ કેટલી શકિતવાળા પમ્પો વાપરવા ફાયદાકારક છે. ૭ ડીપવેલ પમ્પ ચલવવા જોઇતા હૉર્સ પાવર અને તેમના સ્ટ્રોકની હદ. ૮ પમ્પના શકશનની હદ, ફુટ વાલ્વ અને સ્ટ્રેઇનર બેસાડવાં.

પરિશિષ્ટ (અ).

ઑઇલ એન્જીનો અને પમ્પનું કદ કીંમત વગેરે.

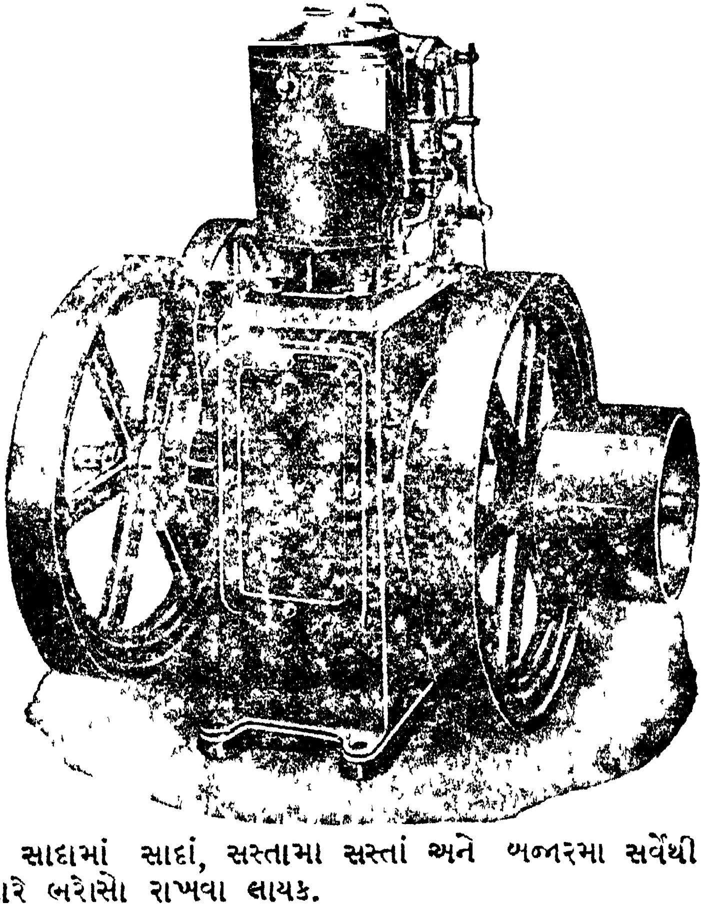
પરિશિષ્ટ (બ).

એન્જીન ચલવવાની સૂચના.

શુદ્ધિપત્ર.

પાન.	લાઇન.	અશુદ્ધ.	શુદ્ધ.
૩	૨૧	ઇન્ટરનલ	ઇન્ટર્નલ
૭	૫	Foiling	Boiling
૯	૧૫	આકસીજન	ઑકસીજન
૯	૨૧	વેાલેઇટાઇલ	વૉલે ટાઇલ
૧૦	૧૫	Voparioation	Voporisation
૧૩	૬	Reavy	Heavy.
૨૦	૧૨	માદીનું.	પ્રવાહીનું.
૩૭	૨૧	રસાયણીક.	રસાયનીક.
૪૨	૬	Effee.	Cffect.
૪૧	૨૨	Saturation.	Saturation.
૫૯	૨૨	હાઇડ્રોજઝ.	હાઇડ્રોજન.
૧૪૭	૪	Vortical.	Vertical
૧૯૦	૧૫	સાઇલેન્સય.	સાઇલેન્સર.

કેપલનાં ૧૨ ઑઇલ એન્જીનો, ઉભાં અને આડાં
૧ થી ૫૦ કહોર્સ પાવરનાં



સાદામાં સાદાં, સસ્તામા સસ્તાં અને બજારમા સર્વેથી વ-વધારે ભરોસો રાખવા લાયક.

ઘરના કામ માટે, ખેતીના કામ માટે, પમ્પ ચલાવવા માટે, વીજળીક રોશની માટે—

કેંપલ એન્ડ કું૦ ડાલસ્ટન લંડન-ઈંગ્લાંડ.

ઑઇલ એન્જીન અને પમ્પ્સ.

પ્રકરણ ૧ લું

ગ્યાસતેલ.

કુદરતી ગ્યાસતેલ (Natural Petroleum)

દુનીઆના જુદા જુદા ભાગોમા કુવામાંથી જે તેલ કાઢવામા આવે છે, તે ગ્યાસતેલ (Petroleum, પેટ્રોલીઅમ) ના નામથી ઓળખાય છે. તે જમીનમાંથી નીકળતું હોવાથી ખનીજ (mineral, મીનરલ) તેલથી પણ જાણીતું થયેલુ છે. અમેરીકા અને રૂશીઆમા આ તેલ મોટા જથામા નીકળે છે, તેવીજ રીતે રૂમાનીઆ, ઑસ્ટ્રીઆ, કેનેડા અને બર્માંમાં પણ નીકળે છે.

કૂવામાંથી કાઢેલુ સ્વચ્છ કર્યા વગરનુ તેલ ક્રુડપેટ્રોલીઅમથી (કાચા ગ્યાસતેલથી) જાણીતું છે. તે કેટલાંક હાઇડ્રોકાર્બન

કમ્પાઉન્ડના મિશ્રણનુ (mixture, મીક્સચર) બનેલુ છે. તેમાનો કેટલોક ભાગ એવો વૉલેટાઇલ (Voletile, જલદીથી બાષ્પ થઇ ઉડી જાય તેવો) છે કે માત્ર હવામાં જો ખુલ્લુ રાખીએ તો તેની બાષ્પ (Vapour, વેપર) આપો આપ થાય છે. અને મોટો ભાગ જુદા જુદા ગુણો ધરાવતા ઘટ પદાર્થોનો બનેલો છે. આ મોટો ભાગ ઘણા ઉચ્ચ ઉષ્ણુમાનેજ (at a very high temperature) સળગે છે. આમાં આવેલા કેટલાક વૉલેટાઇલ પદાર્થોને લીધે તે જલદીથી સળગી ઉઠ એમ છે, માટે તેની સાથે કામ કરવુ ઘણુજ મુસ્કેલી ભરેલુ છે. આજ કારણથી ભયકર પરિણામ નીપજાવે તેવા પદાર્થો તેમાંથી શુદ્ધ કરવાની ક્રિયાથી (refining process) જુદા પાડવામા આવે છે.

બનાવટ (Composition) ક્રુડ ઓઇલ જે તત્વોનુ બને છે તે તત્વોનુ પ્રમાણ જુદી જુદી જાતના ક્રુડ ઓઇલમા ભિન્ન ભિન્ન હોય છે, અને તેથી કરીને તેને શુદ્ધ કર્યા પછી તેનું ઉત્કલનબિંદુ (Boiling point) જુદુ જુદુ થાય છે. અને આવી રીતે બનેલા દરેક તેલના જુદા જુદા ઉપયોગ થાય છે. આવી રીતે ડીસ્ટીલેશનથી જુદા પાડેલા તેલ નીચે પ્રમાણે છેઃ—પેટ્રોલીઅમ, ઇથર, ગેસોલીન, નૅપ્થા, એન્ઝીન, પેટ્રોલ, મોટરસ્પીરીટ વગેરે. તે દરેકમા સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી, ફ્લેશ પોઇન્ટ, બોઇલીંગ પોઇન્ટ વગેરે ગુણોમા ફેર છે, તે વિષે આપણે આગળ ઉપર વિવેચન કરીશુ. તેઓ વાઢકાપની કળામાં, વાર્નીશ બનાવવામાં, ઇન્ડીઆ રબરસૉલ્યુશન તૈયાર કરવામાં, સ્પીરીટલેમ્પ અને ડ્રાઇક્લીનીંગના ઉપયોગમાં આવે છે.

વળી મોટરકારમાં શક્તિ ઉત્પન્ન કરવા, એરગેસ અને પેટ્રોલગેસ બનાવવાના ઉપયોગમાં પણ આવે છે.

સાધારણ રીતે ઉપર દર્શાવ્યાં તે બધાં કમ્પાઉન્ડોમાં ઘણી જલદીથી બાષ્પ (Vapour) થવાનો ગુણ હોવાથી તેઓનુ વ્યાપારીક નામ (Comercial name, કોમરશીઅલ નેમ) "સ્પીરીટ" અગર "લાઇટ ઑઇલ" આપવામાં આવેલુ છે આ નામ આપવાનુ કારણ એવુ છે, કે ક્રુડપેટ્રોલીઅમમાથી આ વગર બીજાં જે ભારે તેલ જુદાં પાડવામાં આવે છે તે સહેલાઇથી ઓળખી શકાય છે

ઉપયોગ અને ખાસીઅત
(Uses and characteristics)

પેટ્રોલ સ્પીરીટ પાણી ભેગો ન મળતો હોવાથી તે બન્નેનુ મિશ્રણ થતું નથી; ખરેખર સ્પીરીટ પાણી કરતા હલકો હોવાથી તે પાણીના ઉપર તરે છે, અને લાબા અતર સુધી તે તેની સપાટી ઉપર પથરાઇ રહે છે જો આકસ્મીક રીતે સળગી ઉઠે તો ઉપલા કારણને લીધે પાણી રેડવુ નહિ. બાની માટી અગર રેતી તુર્તજ સળગતા ઉપર નાખવી. જો પાણી રેડવામા આવશે તો ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે સ્પીરીટ સઘળે પથરાશે અને આગનુ જોર વધારે થશે.

અમેરીકન ક્રુડ ઓઇલમાં સેકડે ૧ ૬ ૫ ટકા જેટલો સ્પીરીટ હોય છે, જ્યારે રૂશીઅન ઓઇલમાં સરાસરી ૪ ટકા હોય છે.

મોટરકાર અને ઇન્ટરનલ કમ્બશન એન્જીનોનો ઉપયોગ

હાલના જમાનામાં થતો હોવાથી સ્પીરીટની ઘણી જરૂર પડે છે. તેનામાં સાધારણ ટેમ્પરેચરે (ઉષ્ણુમાને) વેપર (બાષ્પ) થવાનો ગુણ અને કેલોરીફીક વેલ્યુ ઘણી હોવાથી અને વળી કંઇ પણ રહ્યા વગર સંપૂર્ણ બળતો હોવાથી સર્વે બળતણોમા માનીતો થઇ પડેલો છે. પણ આવી જાતનાં તેલ બાળવા સારૂ જુદા જાતનાં એન્જીનો બનાવવાં પડે છે. આ પુસ્તક તેવી જાતનાં એન્જીનો માટે નથી. એટલે આપણા ઉપયોગમાં આવે તેટલીજ વાત અત્ર કરીશુ. ઉપર કહ્યુ તે ફક્ત સરખામણીને માટેજ છે. આપણો વિષય ફક્ત પ્રવાહીની વેપર કેવી રીતે કરવી અને તેનુ હવા સાથે મિશ્રણ કરી એન્જીનનાં સીલીન્ડરમાં દાખલ કરી કેવી રીતે ઇગ્નીશન કરવું (સળગાવવુ) તે છે.

પ્રવાહી પ્રદાર્થને કોઇ પણ યોજનાથી ગરમી લગાડી તેનુ વેપર અગર ગેસમા રૂપાતર કરવાની કૃતિને બાષ્પીભવન (Vaporisation) કહે છે. સ્પીરીટને ગરમી લગાડ્યા વગર તેનુ વેપરમા રૂપાંતર કરી તેને હવા સાથે મિશ્ર કરવા સારૂ જે કૃતિનો ઉપયોગ થાય છે તેને કાર્બરેશન કહે છે કાર્બરીઝેશન અને વેપરીઝેશન એ બે શબ્દ એક બીજાની ઓળખને માટે છે. વેપરાઇઝર્સ (Vaporisers) એ એક જાતની યોજના છે. આ યોજનાથી બહારથી ગરમી લગાડી પેટ્રોલીઅમતેલના પ્રવાહી હાઇડ્રોકાર્બનનુ વેપરમા રૂપાતર કરવામાં આવે છે. રૂપાંતર કરવામાં હવાની પણ મદદ લેવામાં આવે છે, પણ તેની કંઇ ખાસ જરૂર હોતી નથી. (મતલબ કે તેના વગર પણ વેપર થઇ શકે છે.) કાર્બરેટર પણ તેવીજ જાતની યોજના છે, પણ આમા કોઇ

પણ ભાગ ગરમ કરવેા પડતેા નથી, તેથી તેવી યેાજના બનાવેલી નથી. આ યેાજનામા પેટ્રોલ સ્પીરીટ દાખલ કરી હવાનેા અમુક જથેા જવા દેવામાં આવે છે, જેથી હવાના પ્રવાહથી સ્પીરીટની વેપર થઇ તે હવા ભેગી મળી તેનુ મિશ્રણુ થાય છે.

હવા (air, એર) અને પેટ્રાલીઅમ સ્પીરીટ વેપરનુ બળે તેવુ મિશ્રણુ (Combustible mixture, કમ્બસ્ટીબલ મીક્સચર) કરવા હવાને સ્પીરીટની સપાટી ઉપર દાખલ કરવી (જવા દેવી), અને જો વધારે શક્તિ ઉત્પન્ન કરે તેવું મીક્સચર તૈયાર કરવુ હેાય તેા જે ચેમ્બરમા (જગામાં) પેટ્રાલીયમ હેાય તેમાં હવાને જરા વધારે ગરમ કરી જવા દેવાથી બને છે. આ પ્રવાહીમાથી જલદીથી વેપર થઇ શકે તેવેા દ્રવ (fluid, ફ્લ્યુઇડ) વેપર રૂપે જલદીથી વહી જાય છે અને પછવાડે કચરેા ("stale") સ્ટેલના નામથી એાળખાતેા પદાર્થ પડયેા રહે છે. આવા પડયા રહેલા પદાર્થોની વેપર કરવા ઘણી ગરમી તેમને લગાડવી પડે છે. મતલબ કે તેમની ઉચ્ચ ઉષ્ણુમાને વેપર થાય છે. અનુભવ ઉપરથી સાબીત થયેલુ છે કે સાદા કાર્બરેટર બરેાબર કામ કરતાં નથી, કારણુકે આવા કાર્બરેટર વાપરવાથી શરૂઆતમાં જલદીથી વેપર થઈ બળવાન ગેસ થાય છે, પણુ પાછળથી તે પ્રમાણે થતુ નથી. આ વગર બીજી એક ખામી છે. ઠંડી ઋતુ કરતાં ગરમ ઋતુમા બળવાન ગેસ ઉત્પન્ન થાય છે. વળી કાર્બરેટરમાં જતી હવામાં ભીનાશ હેાવાથી જોઇએ તેવું મિશ્રણુ થતું નથી.

કાર્બરેશનની એક સાદી રીત નીચે આપેલી છેઃ—એક ના-

ળચાની અંદર પેટ્રોલીયમ તેલ તેના મથાળાની બરાબર રહે છે. આ નાળચાની આસપાસ એક હવાની નળી (Air pipe, એર પાઇપ) આવેલી છે. આ એર પાઇપવડે બળવા (Combustion, કમ્બશન) માટે જોઇતી હવા મોટી ગતિથી દાખલ કરવામાં આવે છે. જે નળી વાટે હવા જાય છે, તેને કોન્સ્ટ્રીક્ટેડ-પેસેજ, અગર થ્રોટ અથવા તેા ચોકટયુબ કહેવામાં આવે છે. આ થ્રોટમાંથી હવા જતી વખતે નોઝલના છિદ્ર ઉપર અવકાશ (Vacuum, વેક્યુમ) કરે છે; આ અવકાશથી ટયુબમાંથી સ્પીરીટ નીકળી હવા સાથે એક ફુવારાની માફક જાય છે. અને તેની વેપર થઇ જે હવાના સંબંધમા તે આવેલી છે, તેની સાથે મળી જાય છે. આવી રીતે પહેલાંની માફક મનસ્વી (selective, સીલેક્ટીવ) વેપરીઝેશન થતું નથી, પણ હવા નોઝલમાના જેટલા સબધમા આવે છે તેટલા તેલની સંપૂર્ણ વેપર કરે છે અને પહેલાં જે જાડુ તેલ રહેતું તે આ કાર્બરેટરમા રહેતું નથી.

નોઝલ અથવા જેટમાં સ્પીરીટના લેવલનુ સ્થાયીપણુ ફ્લોટ ચેમ્બર વડે જેટ સાથે બળતણનો સંબંધ કરવાથી રહે છે. આ ફ્લોટનો પ્રિન્સીપલ સાધારણ ટાંકીમાં વપરાતા બોલ વાલ્વના જેવો જ છે કાર્બરેટર અને આપણે હવે વધારે સંબંધ રાખવાની જરૂર નથી, કારણ કે ખાસ ઓઇલ એન્જીનમાં તેનો ઉપયોગ થતો નથી

પ્રકરણ ૨ જું.

પાછલા પ્રકરણમાં જણાવ્યા પ્રમાણે પેટ્રોલ સ્પીરીટ જુદો કાઢયા પછી જે બાકી (Residue, રેઝીડયુ) રહે છે, તેને ધીમી ગરમી લગાડયાથી ૩૬૦°F થી ૫૭૫ °F સુધીના ઉત્કલનબિંદુ (boiling point) વાળાં હાઇડ્રો કાર્બન કમ્પાઉન્ડો જુદાં પડે છે. આથી દીવા બત્તીઓ અને શક્તિ ઉત્પન્ન કરવા સારૂ જેને આપણે ઓઇલ એન્જીન કહીએ છીએ તેમને સારૂ જુદી જુદી જાતના તેલ મળે છે આ બીજી કૃતિથી કાઢેલા તેલના ઘણા નામ છે, જેવા કે પેરાફીન ઓઇલ, કેરોસીન, રીફાઇન ઓઇલ, અને વળી વ્યાપારીક નામો નીચે મુજબ છે – રોયલ ડે લાઇટ, ડીરોઝ વ્હાઇટ રોઝ, રોકલાઇટ રૂસોલાઇટ વગેરે.

કુદરતી તેલમાથી જુદા પાડવામા આવતા તેલ

અમેરીકન ક્રુડ પેટ્રોલીઅમમાથી ૫૮ ટકા, રૂશીઅન ઓઇલ માથી ૨૭ ટકા, સ્કૉચ શેલમાથી ૩૮ ટકા તેલ રીફાઇનીગ પ્રોસેસથી નીકળે છે. અમેરીકન તેલ રૂશીઅન તેલ કરતા વજનમા હલકે હોઇ, તેની રૂશીઅન તેલ કરતા જલદીથી વેપર થાય છે. પણ તેનું બોઇલીંગ અને ફ્લેશ પોઇન્ટ ઘણુજ કમી હોવાથી રૂશીઅન ઓઇલની માફક અસરકારક કામ આપતું નથી, મતલ-

તેલના પ્રમાણ.

અને રૂશીઅન ઓઇલનુ ઓઇલ એન્જીનમાં સંપૂર્ણ કમ્બશન થાય છે, અને કોઇપણ પ્રકારે અડચણ આવતી નથી; તેથી તે ઘણી શકિત ઉત્પન્ન કરે છે. જેથી ખર્ચમાં ફાયદો થાય છે, (ઇકોનોમી વધે છે.) તેનુ કારણ એવું છે કે ઉચ્ચ ઉષ્ણુમાને એક્સપ્લોઝન થતા પહેલાં આ તેલ વેપર રૂપે હવા સાથે સીલીન્ડરમા દબાવી શકાય છે. (કૉમ્પ્રેશ થઇ શકે છે.)

રોશનીના તેલનાં મળતત્વોના બોઇલીંગ પોઇન્ટ જુદાં જુદા હોવાથી એન્જીન સીલીન્ડરમાં જતા પહેલાં તેઓનુ સંપૂર્ણ વેપરમાં રૂપાંતર કરવું મુસ્કેલ છે. વેપરાઇઝર ટેમ્પરેચર તેલનાં સઘળા રજકણો બળી જાય તેવું ઉચ્ચ રાખવું જોઇએ. પણ તેલનુ ટેમ્પરેચર એટલુ બધુ વધારે ન થવા દેવુ જોઇએ કે જેથી "ક્રેકીંગ" થાય. ક્રેકીંગ એટલે પાતળા પદાર્થો અને જાડા પદાર્થોનુ જુદુ પડવું. જો ક્રેકીંગ થશે તો વેપરાઇઝરની અંદર કાર્બન અગર મેશ ચોંટી રહેશે, વધારે વખત જ્યારે આવું થાય છે, ત્યારે વેપરાઇઝર ઇનકેન્ડીસન્ટ (આપો આપ સળગે તેવું ગરમ) રહે છે, અને બળે તેવું મિશ્રણ અદર જાય તેવું તુર્તજ સળગી ઉઠે છે અને એન્જીનના કામ કરવામાં ખામી આવે છે.

તેલનો દીવામા ઉપયોગ

રોશનીના ઉપયોગમાં આવતું તેલ બત્તીથી ઘણી સારી રીતે બળે છે; કારણુ કે બત્તી ઉંચી અગર નીચી કરી તેલનો જથો નિયમીત કરવામાં આવે છે. બત્તી તેલ બળે તેટલુ ટેમ્પરેચર જાળવી રાખે છેઃ અને તેને નિયમીત કરવાથી તેલનો જથો હવાના ઓક્સીજન જોડે ભેગો થઇ બળે, માટે જોઇએ તે પ્રમાણુમાં બત્તી નિયમીત કરવામાં આવે છે.

પણ ઓઇલ એન્જીનોમાં આથી ઉલટું છે. તેલના

એન્જીનમા તેનો થતો ઉપયોગ

કમ્બશન સારૂ જોઇતો વખત ઘણો જ ટુંકો રાખેલો હોય છે, અને ફ્યુએલને એવી રીતે દાખલ કરવામાં આવે છે કે જેટલુ મીકસચર હોય તે સઘળાનુ એકદમ કમ્બશન થઇ શકે. પ્રવાહી પદાર્થના ઘણાજ નાના ભાગના ગેસનું કદ ઘણુ મોટુ થાય છે, અને તેથી એન્જીનોને કાબુમાં રાખવા (ગવર્ન કરવાં) એ ઘણી બારીકીનુ કામ છે. જો પુરતા જથામાં તેલ આપવામા આવે નહિ તો કમ્બશન ઘણુ ધીમું થાય છે, અને મુખ્યત્વે કરીને જ્યારે એન્જીનના થતા એકઝોસ્ટ સ્ટ્રોક ઉપર આની અસર થાય છે ત્યારે મીકસચર બળતું રહે છે, અને વળી જ્યારે સીલીન્ડરની અંદર ચાર્જ બળતો રહે છે ત્યારે ફ્રેશ (તાજો) ચાર્જ દાખલ કરવામા આવે છે તો તે સળગી ઉઠે છે, અને ફ્યુએલ નિરર્થક બળી શક્તિનો વ્યય થાય છે. બીજી તરફ લક્ષ આપી જોતાં જો કમ્બશન મીકસચરમાં ઑઇલ વેપર ઘણી વધારે હશે તો આકસીજન ઓછો હોવાથી એકદમ કમ્બશન થવુ મુશ્કેલ છે, કારણ કે કમ્બશન થવાને ઓકસીજનની ખાસ જરૂર છે ઉપલા કારણને લીધે મીકસચર ક્રેક થશે અગર ઓકસીડાઇઝ થશે, અને તેલ ધીમેથી બળી સીલીન્ડર અને એકઝોસ્ટ પેસેજમાં મેંશ બાઝશે. ઉપર પ્રમાણે ક્રેકીંગ થશે તો જે વધારે વોલેટાઇલ કમ્પાઉન્ડ હશે તે વહેલો ઉડી જશે અને જે બાકી રહેશે તે વેપરાઇઝર અને સીલીન્ડરમાં કાર્બન તરીકે એકઠો થશે.

દુનીઆમાં આજ કાલ ભિન્ન ભિન્ન જાતના તેલ બાળનારાં

ઓઇલ એન્જીનો વપરાય છે, તે ઉપરથી સાબીત થયેલું છે કે ઉપર જે અડચણો દર્શાવી છે તે સઘળી નાબુદ થયેલી છે; તો-પણ જેઓની સંભાળ નીચે આવાં એન્જીનો મુકવામાં આવે છે, તેઓએ મેકરોને જે ડીફીકલ્ટીઓ નડેલી તે તેમની ઇન્સ્ટ્રકશન બુક (સૂચના પુસ્તક) માં આપેલી હોય છે, તે જાણવી એ ડહાપણ ભરેલુ છે. મેકરો જે બીના તરફ ધ્યાન આપવાનુ કહે તે તરફ તેમણે ધ્યાન આપવુજ જોઇએ. એન્જીન ઉપર દેખરેખ રાખનારે એન્જીન બનાવનારાઓએ જે મહેનત લઇ એન્જીન બનાવેલુ છે, તે આળસ અને બેદરકારીને લીધે બગાડવું જોઇએ નહિ. કારણ કે એન્જીનને સારી હાલતમા રાખી સારી સ્થિતિમા મુકવાનુ કઠણ અને મહેનત ભરેલુ છે જે ખાસ અડચણો આવે છે તે વિષે આગળ ઉપર કહેવામા આવશે.

બાષ્પી ભવન (Vaparisation)

તેલની વેપર થઇ સીલીન્ડરમા જવા સારૂ તેને ગરમ કરવા વેપરાઇઝર નામની યોજના બનાવેલી છે. આવા વેપરાઇઝરો એ-ન્જીનોને લગાડવામા આવે છે. આવી રીતે ગરમ કરવાનું કારણ એટલુજ છે કે તેને બોઇલીંગ પોઇન્ટ સુધી ગરમ કરી ગેસ બનાવીને હવા સાથે તેનુ મિશ્રણ કરી સીલીન્ડરમાં દબાવી સળગાવવામાં આવે છે. સાધારણ રીતે આવી રીતે વેપરને વેપરવાલ્વથી સીલીન્ડરમા દાખલ કરવામા આવે છે પણ આ વાલ્વ દરેક એન્જીન ઉપર હોતો નથી. કેટલાક મેકરો તેલની પહેલાં વેપર બનાવ્યા વગર બારોબાર કમ્બશન ચેમ્બરના ભાગમાં થોડા જથામાં ઇન્જેકટ

(દાખલ) કરે છે. આવી રીતે દાખલ કરેલું તેલ સીલીન્ડરની ગરમ દીવાલો ઉપર જેસથી અથડાઇ પાતળું પડ બની જાય છે, જ્યાં સીલીન્ડરની ગરમ દીવાલોની ગરમીથી તેની વેપર થાય છે.

વેપરીઝેશન માટે ગમે તે યોજના કરીએ પણ તે પેટ્રોલ સ્પીરીટના કરતાં જુદીજ કરવી પડે છે. પાછળ જણાવ્યા પ્રમાણે તેને ગરમ કરવાની જરૂર પડતી નથી, જ્યારે રોશનીનાં તેલને કોઈ પણ રીતે ખાસ ગરમ કરવાની જરૂર પડે છે. આજ કારણને લીધે એન્જીન સીલીન્ડરના ભાગ અગર વેપરાઇઝર કે જેની અંદર તેલ આપવામાં આવે છે, તેની નીચે એક બ્લો લેમ્પ મુકવો પડે છે. બ્લો લેમ્પ ન મુકવો પડે માટે કેટલાક મેકરો (એન્જીન બનાવનારાઓ) સીલીન્ડર અને વેપરાઇઝરનુ ટેમ્પરેચર જોઇએ તેટલુ થાય ત્યા સુધી એન્જીનને પેટ્રોલ સ્પીરીટથી શરૂઆતમા ચલાવે છે. જ્યાં બ્લો લેમ્પનો ઉપયોગ કરવો વાંધા ભરેલો છે; અને વૉલેટાઇલ સ્પીરીટ બાળવાથી ભયકર પરિણામ નીપજવાનો સભવ હોય ત્યાં તેઓ તેલને સ્પ્રેના આકારમાં બંધ વાસણમાં (ચેમ્બરમાં) દાખલ કરી જોઇતી શરૂઆતની ગરમી (preliminaryheating, પ્રીલીમીનરી હીટીંગ) ઉત્પન્ન કરે છે. અને કમ્બશન થવા જોઇતી હવા દાખલ કરે છે

આગળ ઉપર જણાવવામાં આવશે કે જુદા જુદા મેકરો ભિન્ન ભિન્ન પ્રકારની વેપરાઇઝીંગ ડીવાઇસીસ (યોજનાઓ) બનાવે છે. વેપરાઇઝરો કેટલાંક ઘણું કરીને સાદા કાસ્ટીંગનાં બના-

વવામા આવે છે, કે તેઓને છુટાં કરી અગર એમને એમ બહા-રથી અંદરનો ચોંટેલો કચરો સાફ થઇ શકે છે. બીજાં પણ કેટ-લાંક છે, પણ તે ડીઝાઇનમાં સાદાં બનાવવામાં આવતાં નથી. પણ તેમની બનાવટ, વેપરાઇઝરમાં તેલ દાખલ કરવાની રીત, અને એન્જીનની સ્પીડ (ઝડપ) નિયમીત કરવાની યોજના ઉપર આધાર રાખે છે. એક એન્જીન માટે બનાવેલું વેપરાઇઝર બીજી જાતના એન્જીન માટે નકામુ થઇ પડે છે. કારણુ કે જો એન્જીન ઝડપમાં મળતાં આવે છે, તો ડાયેમેનશનમાં ફેર હોય છે, વળી ડાયેમેનશન સરખા તો સ્પીડમાં ફેર હોય છે.

પ્રકરણ ૩ જું.

બળતણ તરીકે વપરાતાં તેલ.

(Resideual or Fuel oils)

ભારે તેલ (Reavy oils)

ખનીજ તેલની રીફાઇનરીઓમાં કુદરતી પેટ્રોલીઅમમાથા ફ્રેકશનલ ડીસ્ટીલેશનની પ્રોસેસથી (ગાળી છુટા પાડવાની ક્રિયાથી) રોશની માટે વપરાતાં તેલ કાઢી લઇ તેને એમનુ એમ રહેવા દેછે. આવી રીતે પડી રહેલુ તેલ " ફ્યુએલ ઓઇલ " ના નામથી જાણીતું છે. આ રેઝીડીયુઅલ (પડી રહેલા) નો રંગ ગરમાની અસરથી કાળો થઇ તેની વાસમા ફેર પડે છે. આ તેલ ભારે તેલથી પણ ઓળખાય છે.

આવા પડી રહેલા ફ્યુએલ ઓઇલને ફરીથી ડીસ્ટીલ કરી (ગાળી) " ઇન્ટર મીડીઅટ " નામથી ઓળખાતુ તેલ જુદુ પાડવામાં આવે છે. ઇન્ટરમીડીઅટ ઓઇલ જુદુ કર્યા પછી બાકીનાના ભાગને પણ ડીસ્ટીલ (ગાળી) કરીએ તો હાઇડ્રોકાર્બનનું ભારે મિશ્રણ કે જે લુબ્રીકેટીંગ ઓઇલથી (આજવામાં આ-

વતા તેલથી) ઓળખાય છે, તે મળી આવે છે. આવા લુબ્રીકન્ટની ઘણીજ ઉષ્ણતાને પણ વેપર થતી નથી. ગેસ અને સ્ટીમ એન્જીનોમાં "સીલીન્ડર ઓઇલ" તરીકે તે વપરાય છે. કેટલાંક ક્રુડઓઇલમાથી મીણબત્તીઓ બનાવવામાં આવતું પેરાફીન અને વૈદકીય ઉપયોગમાં આવતું વેસેલીન પણ નીકળે છે. આ બધાં તત્વો કાઢી લીધા પછી બળી શકે તેવો રેઝીડ્યુ રહેતો નથી, પણ કેટલીક વખતે બોઇલર ફર્નેસમાં નોઝલો વડે સ્ટીમ અગર હવાના પ્રેસરથી દાખલ કરી બળતણ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાય છે.

ઇલ્યુમીનેટીંગ તેલ જુદાં કાઢયા પછી જે ફ્રેકશનલ ડીસ્ટીલેશનથી જુદાં જુદાં તેલ ડીસ્ટીલ કરાય છે (ગાળી કઢાવે છે) તે નીચે પ્રમાણેઃ—

અમેરીકન ક્રુડ.	ટકા
ઇન્ટર મીડીઅર અને લુબ્રીકેટીંગ ઓઇલ	૧૭ ૫
પેરાફીન (કઠણ)	૨ ૦
કોક અને લોસ (કોક અને ખોટ)	૧૦ ૦
રશીઅન ઓઇલ.	
ઇન્ટર મીડીઅડ અને લુબ્રીકેટીંગ ઓઇલ.	૪૪·૦
વેસેલીન	૧ ૦
રેઝીડીઅમ અગર એસ્ટાટીક.	૧૪ ૦
લોસ (ખોટ.)	૧૦ ૦
સ્કૉચ શેલ ઓઇલ	
લુબ્રીકેટીંગ ઓઇલ.	૧૪·૫
પેરાફીન (કઠણ.)	૧૧·૦
લોસ (ખોટ.)	૩૦·૫

આ ભારે હાઇડ્રોકાર્બન દ્રવોનું ઉત્કલનબિંદુ (બોઇલીંગ પોઇન્ટ) ઉચ્ચ હોવાથી તેમનો ગેસ કરવો મુશ્કેલ છે. આવાં તેલમાં જો ટાર અને એસીડ હોય નહિ તો ઇન્ટરનલ કમ્બશન એન્જીનોમાં ઘણી સારી રીતે વપરાય.

ફ્યુએલ ઓઇલ એન્જીનોમા શા માટે વપરાય છે

લુબ્રીકેટીંગ ઓઇલનો દેખાવ અને વાસમાં સુધારો કરવા તેમને ફીલ્ટર કરવાં પડે છે. પણ ફ્યુએલ ઓઇલને તે પ્રમાણે કરવામાં આવતુ નથી. અને વળી તે રેઝીડયુઅલની સ્થાતિમા હોવાથી બીજા હલકા વજનમા) તેલ કરતા થોડી કીંમતે વેચાય છે. આજ કારણથી આ ભારે તેલ બાળનારા એન્જીનોમા ઘણો સુધારો થયો છે આવા એન્જીનો ક્રુડ ઓઇલ એન્જીનોથી ઓળખાય છે.

ઓઇલ એન્જીનમા બળતા પહેલા તેલ ઉપર કરવામા આવતી કૃતિ
(Treatment of oil in oil engines before combustion)

કેટલાંક કહેવાતા ક્રુડ ઓઇલોમા કેટલોક ભાગ હલકા (light) તેલોનો હોય છે. આ હલકા તેલથી ઇગ્નીશન થોડા ટેમ્પરેચરે થાય છે, અને તેલ બળી ઉત્પન્ન થયેલી ગરમી ભારે તેલનો ગેસ બનાવવામા ઘણી મદદ કરતી હોવાથી મેકરોને એન્જીન બનાવવામાં ઘણી સરળતા થાય છે એન્જીનના શકશન સ્ટ્રોક ફ્યુએલ (તેલ) દાખલ થાય, તેના કરતાં એનજીનમાં ઇગ્નીશન થવાના વખત પહેલાંજ તેલને ફુવારાની માફક દાખલ કરવામા

આવે છે, ત્યારે તેલ ઓછું બળે છે. એડમીશન સ્ટ્રોક વખતે પ્રેશ્યર (દબાણ) કમી હોવાથી સકશન સ્ટ્રોક દાખલ થતા તેલની ટેમ્પરેચર ઓછી થાય છે, અને સીલીન્ડરની દીવાલો ઉપર અને ઇનલેટ પેસેજમાં તે તેલ ચોટી રહે છે. અને જ્યારે જલદીથી વેપર થઇ શકે તેવા પદાર્થો વહેલા વેપર રૂપમા ફેરવાઇ જાય છે, ત્યારે લાબા વખતે કાર્બન થઇ અંદર ચોટી રહે છે. માટે જો હેવી ઓઇલ સકશન સ્ટ્રોક દાખલ કરવામા આવે તો સીલીન્ડરમા એકઠા થતો કાર્બન વહેલો અગર મોડો કાઢી નાંખવો પડે છે. પણ જે એન્જીનોમા ઇગ્નીશન થતા પહેલા તુર્તજ તેલ દાખલ કરવામા આવે છે, (Inject, ઇનજેક્ટ) તેમા રસાયણિક કાર્ય થવાને તેને બિલકુલ વખત મળતો નથી, જેથી લાંબે વખતે સીલીન્ડરને સાફ કરવાની જરૂર પડે છે.

ઇન્ડકશન સ્ટ્રોક અને ઇગ્નીશન પહેલા તેલ દાખલ કરવાની આ બે રીતો વગર એક ત્રીજી રીત છે, તે ઘણી ફતેહમદ રીતે કામ કરે છે. આ રીતમા એક ઇન્ડકશન પાઇપમા કોમ્પ્રેસ્ડ એરથી (દબાવેલી હવાથી) ફુવારા માફક તેલને દાખલ કરવામાં આવે છે. આ પાઇપનુ ટેમ્પરેચર જલદીથી વેપર થાય તેવા તેલની વેપર થાય તેટલુજ રાખવામાં આવે છે. આથી જે વેપરનુ જલદીથી ઇગ્નીશન થાય છે, તેવી વેપર એન્જીનને પુરી પાડી શકાય છે, અને ક્રુડના પ્રમાણમા જે ગ્રીઝ જેવું અગર કોક જેવુ રેઝીડ્યુ રહે છે, તે ઇન્ડકશન પાઇપમાથી બહાર નીકળી જાય છે. આવી જાતનાં એન્જીનોમા એક જાતની ફ્રેક્શનલ ડીસ્ટીલેશનની કૃતિ થાય છે. આ વેપરને જો ઠંડી કરવામાં આવે તો રીફાઇન (સ્વચ્છ) તેલ જેવું તેલ મેળવી શકાય છે.

ઉપલી રીતોમા કયી રીત કરકસર વાળી છે તે આપણે જાણવાની ખાસ જરૂર છે જે એન્જીન સકશન સ્ટ્રોક હેવીઓઇલ (સાધારણ સ્વચ્છ કરેલુ.) ના થી ૮ ગેલન તેલ દર એક હોર્સપાવરે બાળે છે. (Consumption, કન્ઝયુમ) અને ઉપલા પેરેગ્રાફમા જણાવ્યા પ્રમાણે ફ્યુએલનુ પ્રિવીઅસ ડીસ્ટીલેશન થઇને જે એન્જીનોમા વપરાય છે, તેનુ પ્રમાણ પણ ઉપરની માફક છે. પણ જે એન્જીનોમા ઇગ્નીશન થતા પહેલા તુર્તજ તેલ ઇન્જેક્ટ કરવામા આવે છે તે એન્જીનોના સીલીન્ડરમા કન્ડેનસેશન થતું હોય તોપણ દર એક હર્સ પાવરે દર કલાકે પ ગેલન તેલ બળે છે

આ રીતમા કયી રીત કરકસરવાળી છે?

બે પદાર્થોને જો એટમાઇઝ કરવામા આવે (ખુબ ડોળાવામા આવે) તો તેઓનુ મિશ્રણ સાફ થાય છે તે જાણીતું છે. જે ફ્યુએલ અને એર (હવા) કે જેમા કમ્બશન સારી રીતે થાય તેવી મદદ કરે તેવો આક્સીજન રહેલો છે, તે બન્ને સારી રીતે મિશ્ર કરવામાં આવે તો જે ગેસીયસ માક્સચર થાય છે તે જલદીથી સળગે છે. એન્જીનમાં વધારે દબાણવાળી હવાના જોરથી ફ્યુએલને (તેલને) ફુવારા માફક દાખલ કરવામા આવે છે, તો ઘણી સારી અસર થાય છે. આ ઉપરથી જણાશે કે ઉપર જણાવ્યા તે સિદ્ધાંતો વિરૂદ્ધ સિદ્ધાંતોથી ચાલનારા એન્જીનો કરતા આવી જાતના એન્જીનો ઘણી કરકસર વાળા છે

પ્રકરણ ૪ થું.

વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ.

(Specific Gravity).

ફ્રેકશનલ ડીસ્ટીલેશનથી જુદા પાડેલા તેલના ગુણદોષ જાણવા એ ખાસ જરૂરનુ છે આવા તેલના જે નામ આપેલા છે, તે માત્ર જુદી જુદી કંપનીઓએ પોતાનુ તેલ ઓળખવા માટેજ આપેલા છે માત્ર નામ ઉપરથી તેમના બરોબર ગુણદોષ જાણી શકાતા નથી એક ફર્મ પેટ્રોલ નામનુ પોતાનુ તેલ વેચે છે, જ્યારે બીજી ફર્મ તેજ તેલને બીજુ નામ આપે છે આવો પ્રચાર પડેલો છે માટે તે વિષે અત્રે વિવેચન કરીશું.

કુદરતિ ગુણ
(Physical properties)

પ્રવાહી બળતણની (Liquid fuel) ફીઝીકલ પ્રોપરટીઝ નીચે પ્રમાણે છે — સ્પેસીફીકગ્રેવીટી, ફ્લેશ પોઈન્ટ, ઈગ્નીશન પોઈન્ટ, જેને ફાયર ટેસ્ટ પણ કહે છે, કેલોરીફીક વેલ્યુ, કેમીકલ કોમ્પોઝીશન વગેરે.

પાણીના એકમ લઇ તેની સાથે સરખામણી કરી, આપણે આવાં જુદાં જુદાં તેલની એક બીજાની સાંદ્રતા (density) નુ વર્ગીકરણ કરીશુ. અમુક ઉષ્ણમાન વાળા (At given temperature) અમુક પાણીના જથાને

સાદ્રાતાની પાણી જોડે સરખામણી.
(Density compared with water)

એકમ ગણુંવા, અને તેટલાજ પ્રવાહી બળતણુ (liquid fuel) નેા જથેા (પાણી કરતાં સઘળાં તેલ હલકાં હેાવાથી) તે એકમનેા અંશ ગણાશે જુદા જુદા ટેમ્પરેચરે પાણી અને બીજા દ્રવેાની સાંદ્રતા અગર સ્પેસીફીક ગ્રેવીટીમા ફેર પડે છે, માટે એક ટેમ્પરેચર (ઉષ્ણમાન) નક્કી કરવું જોઇએ, કે જે ટેમ્પરેચરે એક બીજાની સરખામણી થઇ શકે. જો આપણે ટેમ્પરેચર નક્કી ન કરીએ તેા સાદ્રતા ખેાળવી નકામી છે કારણ કે ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે જેમ ટેમ્પરેચરમાં ફેર તેમ સાંદ્રતામા પણ ફેર પડે છે ઇંગ્લાંડમા સાદ્રતાનુ ધેારણ નક્કી કરવા સારૂ પાણીનુ ૬૦° ફેરેનહેટ ટેમ્પરેચર નક્કી કરેલું છે, અને તે ટેમ્પરેચર સાધારણ રીતે હવાની ટેમ્પરેચરને મળતું છે. આપણે ઉપર કહી ગયા કે સાદ્રતાનેા આધાર ટેમ્પરેચર ઉપર છે, માટ જેમ જેમ દ્રવેાનુ ટેમ્પરેચર વધારે તેમ તેમ સાદ્રતા પણ ઓછી થાય છે

પાણીની ટેમ્પરેચર વધવાથી તેની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી ઓછી થાય છે. પણ લીકવીડ ફ્યુએલેાની ટેમ્પરેચર વધવાથી પ્રમાણમાં તેમની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટીમાં ઘણે. ફેર પડે છે. જો કે ટેમ્પરેચર વધવાથી

ઉષ્ણમાનની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી ઉપર અસર.
(Effect of temperature on specific gravity)

કદ (Volume) વધે છે, પણ વૉલેટાઇલ કમ્પાઉન્ડો ઉડી જવાથી વજનમાં ઘણો ફેર પડે છે. તેથી સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી નક્કી કરવા આવાં હાઇડ્રોકાર્બન દ્રવો જે સાધારણ હવા અને ઉષ્ણુમાને વેપર રૂપમાં બદલાય છે, તેમને સારૂ ૬૦° ફેરેનહેટે સરખામણી કરવી પડે છે. એટલી વાત ખાસ ધ્યાનમાં રાખવી કે આ તેલો જેમ જેમ ગરમ થશે, તેમ તેમ તેમાં જે વૉલે-ટાઇલ દ્રવ હશે તે વેપરના રૂપમાં જુદો પડી વહેલો ઉડી જશે અને ભારે તેલ પડી રહેશે. તેથી આ પડી રહેલા તેલની સ્પેસી-ફીકગ્રેવીટી વધારે હોય છે.

જુદા જુદા તેલનું (માદીનુ) વિશિષ્ટ ગુરૂત્વ (Speicfic gravity of various liquid fuels)

પેટ્રોલીઅમ ઇથર તે ક્રુડ પેટ્રોલીઅમને ડીસ્ટીલ (ગાળી) કરી હલકામા હલકો મેળવેલો સ્પીરીટ છે. તેની સ્પેસીફીક ગ્રેવી-ટી ૦.૬૫ થી ૦.૬૬ સુધી છે બેનઝીનની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી ૦.૬૬ થી ૦.૬૮ છે, ગેસોલીનની ૦.૭૦૫ થી ૦.૭૭૨, લીગ રોઇનની ૦.૭૦૭ થી ૦.૭૭૨; અને કલીનીકલ ઓઇલની ૦.૭૨૨ થી ૦.૭૩૭ સુધી છે.

ઉપલાં સઘળા તેલ ૩૦૦° F નીચે ગરમ કરી ભઠ્ઠીના (still) અંદર ડીસ્ટીલ કરી કાઢલાં છે. તેઓની સ્પેસીફીક ગ્રે-વીટી ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે ૦.૬૫ થી ૦.૭૫ ની અંદર છે

આવા તેલ છુટાં કર્યા પછીથી ફ્રેકશનલ ડીસ્ટીલેશનથી ગેશનીના કામમાં આવતાં તેલ મેળવવામાં આવે છે. તેમની સ્પે-સીફીક ગ્રેવીટી નીચે આપેલી છેઃ—

વૉટર વ્હાઇટ અમેરીકન (Water white, American)	૦·૭૯૦
રોયલ ડેલાઇટ (Royal Daylight)	૦·૭૯ થી ૦·૮૧
ટીરોઝ (Tea Rose)	૦·૭૯૭
કાઇઝર (Kaiser)	૦·૭૯૫
ઑલસેશીઅન બ્રીલીઅન્ટ (Alsatian Brilliant)	૦·૮૦૧
રૂમાનીઅન (Roumanian)...	૦·૮૧૫
રોકલાઇટ (Rocklight)	૦·૮૧૫
રૂસોલીન (Russolene)	૦·૮૨૨ થી ૦·૮૨૪
રૂસીઅન લસ્ટર (Russian Lustre)... ...	૦·૮૨૫
બ્રોક્સ બૉર્નલાઇટ હાઉસ (Brox bourne) ...	૦·૮૧૦
ઑસ્ટ્રેલીઅન (Astralian)... ...	૦·૮૫ થી ૦·૮૬

ભારે તેલ જેઓ લીક્વીડ ફ્યુએલ તરીકે વપરાય છે, તેમની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી નીચે પ્રમાણે છે. સરખામણીને માટે લુબ્રીકેટીંગ તેલની પણ સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી દર્શાવવામા આવી છે.

અમેરીકન મીનરલ સ્પર્મ (American Mineral Sperm)	૦·૮૩૩
સ્ટોરા'સ સ્કૉચ ગૅસ આઇલ (Storrah's Scotch gas oil)	૦·૮૪૩
સ્કૉચ, ઇન્ટરમીડીએટ શેલ (Scotch, Intermediate shell)	૦·૮૪૬
સોલર (Solar)	૦·૮૪ થી ૦·૮૮

મીક્સડ (Mixed)	... ...	૦.૮૮ થી ૦.૮૯
સીલીન્ડર ઓઇલ (Cylinder oil)	...	૦.૮૯ થી ૦.૯૦

જુદાં જુદા કુદરતી ક્રુડ ઑઇલની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી નીચે પ્રમાણે છે:—

બવેરીઅન (Bavarian)	... ...	૦.૮૨૭
ડબલ્યુ વરજીનીઆ (W. Virginia)	...	૦.૮૭૩ (ભારે)
સદર	... ... —	૦.૮૪૧ (હલકું)
પેન્સીલવેનીઆ (Pennsylvania)	...	૦.૮૮૬ (ભારે)
સદર	... ...	૦.૮૨૬ (હલકું)
ઓહીઓ (Ohio)	... ...	૦.૮૮૬
સદર લીમા (Lima)	... ...	૦.૭૯૨
ટેકસસ (Texas)	... ...	૦.૯૨૨ થી ૦.૯૨૫
ગેલીસીઅન (Galician)	... ...	૦.૮૫૫
આલસેશીઅન (Alsatian)	.. ..	૦.૯૯૨
પાર્મા (Parma)	... .	૦.૭૯૦
બાકુ (Baku)	... ...	૦.૯૫૪
બર્મા (Burmah)	... ...	૦.૮૭૫
જાવા (Java)	... ...	૦.૯૨૩
કેનેડા (Canada)	... ...	૦.૮૭૦

લીકવીડ ફ્યુએલની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી નક્કી કરવી એ સારી વાત છે, પણ વ્યવહારીક રીતે એન્જીન બનાવનારાઓને

અને તેનો ઉપયોગ કરનારને જોઇએ તેવી રીતે ઉપયોગી થતી નથી. ફક્ત તેલ વેચનારાઓ જેઓ માપથી અગર વજનથી વેચે છે, તેઓ તેમની સરખામણી કરી તપાસી શકે છે, કે આપણને તેલ ઓછુ મળે છે કે બરોબર મળે છે.

વજન ઉપરથી જથ્થાની ગણત્રી

ઉદાહરણ તરીકે એક તેલથી ભરેલા પીપનું વજન ૩ હન્ડ્રેડવેટ ૩ ક્વારટર અને ૨૬ રતલ થાય છે, અને પીપનુ એકલાનું વજન ૨ ક્વારટર ૨૬ રતલ થાય છે, તો તેલનુ ખરૂં વજન ૩ હન્ડ્રેડવેટ ૧ ક્વારટર અથવા ૩૬૪ રતલ થાય છે. જો આપણે સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી જાણતા હોઇએ તો આ બાબતમાં ૦.૯૦ સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી હોવાથી એક ગેલન તેલનુ વજન ૧૦×.૯૦=૯ રતલ થાય છે અને એક ગેલન પાણી ૧૦ રતલ થાય છે તેથી ૩૬૪ ને નવે ભાગીએ તો ૪૦$\frac{४}{९}$ ગેલન તેલ આ પીપમાં માય

સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી નક્કી કરવુ (Determination of specific gravity)

દ્રવની સાન્દ્રતા (Density) ડેન્સીમીટર્સથી માપવામાં આવે છે. એક નળી જેવા કાચના વાસણને અમુક નિશાન સુધી અમુક ઉષ્માનવાળા પાણીમા તરતું મુકવામાં આવે છે. એક સ્કેલ ડીગ્રીના અંકામા માર્ક કરેલો આની અંદર રાખવામાં આવે છે, કે જેથી પાણીની સાંદ્રતાનો એકમ લઇ જુદાં જુદા દ્રવોની સરખામણી થઇ શકે છે. ટવેડલસના ડેન્સીમીટર જે હાઇડ્રોમીટરથી પણ ઓળખાય છે, તેની દરેક ડીગ્રીને પાંચે ગુણવાથી, અને જો દ્રવ વજનમાં ભારે

હોય તો ૧૦૦૦ ઉમેરવાથી અને હલકો હોય તો ૧૦૦૦ માંથી બાદ કરવાથી સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી નક્કી થઇ શકે છે.

હાઇડ્રોમીટર

પણ આજ કાલ રસાયન શાસ્ત્રીને ત્યાં હાઇડ્રોમીટર વેચાય છે આ હાઇડ્રોમીટર એવાં હોય છે કે તેમને ફક્ત દ્રવમાં મુકવાથી તેમની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી તેઓ દર્શાવે છે. તેમની કંઇ વધારે કીંમત પડતી નથી સાધારણ રીતે તેઓ ઉપર જે ડીગ્રીઓ કરેલી હોય છે, તે સઘળી જાતના દ્રવને માફક આવે તેવી હોય છે. મીનરલ (ખનીજ) ઑઇલને માટે ૦.૭૨૫ થી ૦ ૯૫૦ સુધી અને એનઝીનને માટે ૦ ૬૦ થી ૦ ૮૦૦ સુધી; પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટને સારૂ ૦ ૬૫ થી ૭૩૦ ને લુબ્રીકેટીંગને માટે ૦ ૮૦૦ થી ૯૫૦ સુધી ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે ડીગ્રીઓ આવે છે. સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી નક્કી કરવા હાઇડ્રોમીટર રાખવાં સારાં છે, કેમકે દ્રવમા મુકવાથી તુર્તજ ખબર પડે છે, અને ખાલી ગણત્રી કરવામા વખત જતો નથી.

પ્રકરણ ૫ મું.

બોઇલીંગ પોઇન્ટ અને ફ્લેશ પોઇન્ટ.

આપણે ખનીજ તેલ જોડે વ્યવહાર હોવાથી તેને ભરી રાખવામાં અને વાપરવામાં કેવી રીતે કાળજી રાખવી, તે માટે તેમના બોઇલીંગ પોઇન્ટ અને ફ્લેશ પોઇન્ટ જાણવાની ખાસ જરૂર છે

ફ્લેશ, ઇગ્નીશન, અને બોઈલીંગ પોઈન્ટ

ઉપલી બીનાનો આપણે વિચાર કરીએ તો આ તેલના ખાસ ત્રણ ટેમ્પરેચર ધ્યાનમા રાખવાના તે ફ્લેશ પોઇન્ટ, ઇગ્નીશન પોઇન્ટ, અને બોઇલીંગ પોઇન્ટ છે. જે ઉષ્ણુમાને તેલની સહેલાઇથી સળગે તેવી વેપર નીકળે છે, તે ઉષ્ણુમાનને ફ્લેશ પોઇન્ટ કહે છે જે ઉષ્ણુમાને તેલની વેપર થઇ બળતી રહે છે તેને ઇગ્નીશન પોઇન્ટ કહે છે અને જે ઉષ્ણુમાને તેલ ઉકળે છે તેને બોઇલીંગ પોઇન્ટ કહે છે.

કેટલાક તેલના બોઇલીંગ પોઇન્ટ. (Boiling points of certain oils)

કેટલાક તેલનુ ઇગ્નીશન પોઇન્ટ ફ્લેશ પોઇન્ટના ઉપર ૧૦° થી ૧૦૦° ડીગ્રી સુધી વધારે હોય છે. અને કેટલાંકના ઇગ્નીશન પોઇન્ટ કરતાં બોઇલીગ પોઇન્ટ ઓછા હોય છે. ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોમાં પેટ્રોલીઅમ તેલમાંથી ગાળી કાઢેલાં તેલનુ બોઇલીંગ પોઇન્ટ

જાણવું ઘણું ઉપયોગી છે, અને વળી તે ક્રુડ અગર નેચરલ (કુદરતી) ઑઇલની જુદી જુદી જાતો ઉપર આધાર રાખે છે; અને તે પ્રમાણે તેમનાં બોઇલીંગ પોઇન્ટ જુદા જુદા હોય છે. પાણી જેમ હવાના દબાણે (atmatospheric Pressure) તેનું છેક છેલ્લુ ટીપુ રહે ત્યાં સુધી ૨૧૨°F ઉકળે છે, મતે મીનરલ ઑઇલમાં થતુ નથી. પેટ્રોલીઅમનો જેમ જેમ ગેસ થતો જાય છે તેમ તેમ તેને વધારે ઉષ્ણમાને લઈ જવાની જરૂર પડે છે. પેટ્રોલીઅમ ઇથરનુ બોઇલીગ પૉઇન્ટ ૯૫° થી ૧૨૨° F. છે; બેનઝીનનુ ૧૧૨° થી ૧૫૮° F. સુધી; ગેસોલીન અને મોટર સ્પીરીટનુ ૧૪૯° થી ૩૦°F. સુધી છે; જ્યારે ઇલ્યુમીનેટીંગ તેલનું (રોશનીનાં તેલનુ) બોઇલીંગ પોઇન્ટ ૩૦૦°F. ઉપર છે.

જુદાં જુદાં તેલ જે આપણને ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનના ફ્યુએલ તરીકે ઉપયોગી થઇ પડેલાં છે, તેમનાં બોઇલીંગ પોઇન્ટો કેટલાક આધારોથી નીચે દર્શાવ્યાં છે

પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટ.	પહેલા ટીપાનુ. (First drop at)	સંપૂર્ણનુ (Complete at)
પ્રેટસ મોટર સ્પીરીટ	૧૧૦	૨૮૫
શેલ ,, ,,	૧૨૦	૩૦૫
બોર્નીઓ ,, ,,	૧૧૦	૨૮૫
પેરૂવીઅન સ્પીરીટ	૧૨૫	૨૨૫
હલકાં તેલ. (light oils).		
રોકલાઇટ ઑઇલ	૨૨૫	૫૭૫

વ્હાઇટ રોઝ	૧૭૦	૫૦૫
રોયલ ડેલાઇટ	૨૯૦	૪૪૫
વૉટર વ્હાઇટ	૩૦૫	૪૨૦
ટીરોઝ	૩૦૫	૪૭૦
રૂસોલીન	૩૦૫	૪૩૦
બ્રોડસબોર્ન	૩૩૦	૪૭૫
ભારે તેલ (heavy oils)		
અમેરીકન મીનરલ સ્પર્ન	૩૮૫	૫૭૫
સ્ટોરા'સ સ્કોચગૅસ ઓઇલ	૩૮૫	૫૪૦
સ્કોચ ઇન્ટરમીડીઅટ શેલ	૩૮૫	૫૫૫
લુબ્રીકેટીંગ ઑઇલ્સ	૫૭૦ અને ઉપર	

ઉપલી બીનાથી જણાય છે કે એન્જીન મેકરોને જુદાં જુદાં બોઇલીંગ પોઇન્ટવાળા તેલ બાળવા સારૂ તેમની ડીઝાઇનમાં મોટો ફેરફાર કર્યા વગર એન્જીનો બનાવવામાં ઘણી અડચણો આવતી હતી. પણ એટલુ તો સાબીત થયેલુ છે કે જે એન્જીનોમાં હલકાં તેલ બાળવામાં આવે છે તેમાં ભારે તેલ (heavy oil) બાળી કામ લેવું બને મુશ્કેલ છે. પણ બીજી બાજુએ જોતાં ભારે તેલ બાળનારાં એન્જીનોમાં હલકાં (light oils) તેલ બાળી સારી રીતે કામ લઇ શકાય છે. આગળ ઉપર આ વિષે કહેવામાં આવશે.

બોઇલીંગ પોઇન્ટ વગર જે ટેમ્પરેચરે સહેલાઇથી સળગી ઉઠે તેવો ગેસ નીકળે છે તે ટેમ્પરેચર જાણવાની એન્જીનીઅરોને ખાસ જરૂર છે.

ભરી રાખવામા સભાળ (Precaution for storage)

પાછળ કહેવામાં આવ્યુ છે કે ખનીજ તેલને ભરી રાખતાં તથા ઉપયોગમાં લેતા કાળજી રાખવી જરૂરની છે, કારણ કે તેઓ સળગી ઉઠે તેવાં છે. હવાના મિશ્રણ વગર કોઇ પણ જાતનું સળગી ઉઠે તેવું (explosive mixture) મિશ્રણ થઇ શકતું નથી. અને વળી વેપરની (બાફની) સમીપ અગ્નિ લાવ્યા વગર તે સળગતું નથી (ignition doe snot take place) એ જાણીતું છે. આજ કારણને લીધે પહેલ વહેલી સંભાળ લેવાની તે એ છે, કે કોઇ પણ તેલની ટાંકીમાં, એન્જીન રૂમમાં, એન્જીન કેમમા અને તેવી બીજી જગાઓમાં વેપર થઇ હવાના જોરથી બહાર નીકળી જાય માટે વેન્ટીલેટર રાખવાની ખાસ જરૂર છે. વેન્ટીલેટર રાખવામાં આવે નહિ તો કોઇ વખત અકસ્માત થાય છે

પાઇપ ઉપર જળી બેસાડવી (To fit caps of wire gauze to open pipes)

સઘળી ઉઘાડી પાઇપો અને છિદ્રો જ્યાં થઇને વેપર જવા સંભવ હોય તે બધાંને તારની ઝીણી જાળી (wire gauxe) થી ઢાકવાં જોઇએ. જેથી પાઇપની અંદરનો ગેસ સળગતો નથી અને મોઢાની બહારનો સળગે છે આ ગૉઝ એવી રીતે કાર્ય કરે છે કે પાઇપમાંના ગેસને અને બહારના ગેસ વચ્ચે એક અંતર પડ થઇ રહે છે, અને તે બે વચ્ચે સંબંધ નથી એમ બતાવે છે. વળી આ

ગૅાઝ અંદરના ગેસને બળવા જેટલે ટેમ્પરેચરે જવા દેતું નથી. તેથી કરીને ગૅાઝ ઉપરના ગેસને સળગાવવામા આવે તેા નીચેનેા ગેસ સળગતેા નથી, તેવીજ રીતે નીચેના ગેસને સળગાવવામાં આવે તેા ઉપરનેા ગેસ સળગતેા નથી. જેમ જેમ જાળી ઝીણી રાખવામાં આવે તેમ તેમ રક્ષણ સારૂ થાય છે. જો જાળીની અંદર કાણું પડે તેા તુર્તજ તેને બદલી નાંખવી બ્રીટીશ બેાર્ડ એાફ ટ્રેડે કાયદેા કરેલેા છે કે જે પેટ્રેાલ સ્પીરીટમાથી ૭૩°F. અને તેની અંદરે સળગી ઉડે તેવી બાષ્પ ઉત્પન્ન થાય, તેા કાયદા પ્રમાણે સંભાળ રાખી તેનેા ઉપયેાગ કરવેા સઘળાં લીકવીડ ફ્યુએલેામાથી ૭૩°F કરતાં વધારે ટેમ્પરેચરે બાષ્પ નીકળે તે બધાં સહી સલામત ભરેલા છે. તેમને માટે કાયદેા નથી.

ફ્લેશ પેાઇન્ટ કાઢવાની રીત (Method of finding out flash points)

ફ્લેશ પેાઇન્ટ શી રીતે શેાધવુ તે હવે અત્રે કહેવામા આવશે. એક બંધ વાસણમા સઘળી વેપર ભેગી થાય ત્યા સુધી રહેવા દઇ તેને સળગતી બત્તી લગાડવામા આવે તેા તે એાછે ટેમ્પરેચરે સળગે છે પણ એક ખુલ્લા વાસણમાં જેમ જેમ વેપર થતી જાય તેમાં સળગતી બત્તી લગાડવામા આવે તેા તે બંધ વાસણની વેપર કરતા વધારે ઉષ્ણમાને સળગે છે.

તેલ અગર સ્પીરીટનાં ફ્લેશ પેાઇન્ટ બે રીતે શેાધી શકાય છે, 'એાપન' અને ક્લેાઝ [open and close] ટેસ્ટથી, બ્રીટીશ રેગ્યુલેશન પ્રમાણે સર [illegible]ીક એબેલના બનાવેલા બંધ

વાસણમાં તેલનો ટેસ્ટ કરવામાં આવે, અને જો તેમાંથી ૭૩ °F.થી વધારે ટેમ્પરેચરે વેપર નીકળે તો તે સેફ (સહીસલામત ભરેલું) ઑઇલ કહેવાય છે વાસણની બનાવટ નીચે આપેલી છેઃ— એક નળાકાર વાસણમાં જે તેલ ટેસ્ટ કરવાનું છે, તે ભરવામા આવે છે. આ વાસણને પાણીથી ભરેલા બીજા એક વાસણમાં મુકવામાં આવે છે. આ પાણીથી ભરેલા વાસણને ધીમેથી દીવાથી ગરમ કરવામાં આવે છે. એક થરમોમીટર મુકવા સારૂ એક નાનુ છિદ્ર થરમોમીટરનો બલ્બ જઇ શકે તેવું તેલના વાસણમાં રાખેલુ હોય છે. આ વાસણ ઉપર એક ખસતું ઢાંકણું રાખવામાં આવે છે. જ્યારે ઢાકણું ખસેડી જોવામાં આવે કે તુર્તજ તેની સપાટીથી થોડે છેટે અમુક કદની જ્યોત (flame) દેખાય છે. આ પ્રમાણે થરમોમીટરની જેટલી ડીગ્રી વધે તે દરેક ડીગ્રીએ જોયા કરવું જેવો ભડકો (flash) જોવામા આવે કે તુર્તજ થરમોમીટર ઉપર નજર કરી ફ્લેશ પોઇન્ટ જોઇ લેવુ.

પેટ્રોલીઅમમાંથી મેળવેલા જુદા જુદા તેલનાં ફ્લેશ પોઇન્ટ નીચે આપેલા છે—

કેટલાક તેલના ફ્લેશ પાઇન્ટ
(Flash points of various oils)

તેલનાં નામ.	એબેલનો ક્લોઝ ટેસ્ટ.
પેટ્રોલીઅમ ઇથર.	૧૪ °F.

બેનઝીન.	૩૨°F.
રૉયલ ડેલાઇટ.	૧૭૬°F.
રોક લાઇટ.	૧૭૮°F.
વૉટર વ્હાઇટ.	૧૦૮°F.
ટીરોઝ.	૮૭°F.
રૂસોલીન.	૮૨° થી ૮૬°F.
ઑક્સઑર્ન	૧૫૨°F.
લુબ્રીકેટીંગ ઑઇલ્સ.	૨૩૦°F ઉપર

પ્રકરણ ૬ ઠું

રસાયનીક મિશ્રણ અને કૅલોરીફીક વૅલ્યુ.

(Chemical compostion and calorific Valu)

સઘળી જાતના તેલમા કાર્બન અને હાઇડ્રોજનનું પ્રમાણ વધતા તથા ઓછા જથામા હોવાથી તે માથી મળતી ગરમીમા ફેર પડે છે. તે ગરમીનો જથો કૅલોરીફીક વેલ્યુના નામથી ઓળખાય છે એક રતલ તેલ બાળતાં જે ગરમી મળે છે તેટલા બ્રીટીશ યુનીટ ઓફ હીટ મેળવ્યા એમ કહેવાય છે બ્રીટીશ યુનીટ ઓફ હીટ એટલે એક રતલ પાણીને ૩૯·૧°F થી ૪૦·૧°F સુધી લઇ જવા જે ગરમી લગાડવી પડે તે છે તેલની કૅલોરીફીક વેલ્યુ કલોરીમીટર નામના યત્રથી માપી શકાય છે. આવી રીતે કેલોરીફીક વેલ્યુ કાઢવામાં ઘણીજ હોશીઆરી અને માપમાં કાળજી બતાવવી પડે છે વળી યત્રની ખાસ જરૂર હોવાથી તે ખોળી કાઢવી એ ઘણું મહેનત ભરેલુ છે. પ્રવાહી તેલનુ પૃથક્કરણ કરી તે સારી રીતે જાણી શકાય છે. ચોખો એક રતલ કાર્બન અને ઑકસીજન બળીને ૧૪૫૪૦ બી. ટી. યુ. ગરમી મળે છે. અને હાઇડ્રોજન અને ઓક્સીજનના રસાયણીક સંયોગથી ૬૨૨૦૦ બી. ટી. યુ. ગરમી ઉ-

બ્રીટીશ થર્મલ યુનીટ

ત્પન્ન થાય છે. તેવીજ રીતે ગંધક સાથે ઑક્સીજનનો રસાયનીક સંયોગ થવાથી ૪૦૦૦ બી. ટી. યુ. ગરમી મળે છે. જો તેલમા ઑક્સીજન હોય તો તેમાનો કેટલોક હાઇડ્રોજન ભેગો બળેલો હોય છે, માટે ઑક્સીજનનો આઠમો ભાગ હાઇડ્રોજનમાંથી બાદ કરવો.

નીચેની સારણીથી તેલની કેલોરીફીક વેલ્યુ શોધી કઢાશેઃ—

સારણીથી કલેરીફીક વલ્યુ શોધવાની રીત

C=કાર્બન, H=હાઇડ્રોજન, O=ઓક્સીજન, S=સલફર (ગંધક).

સારણીઃ—(C×૧૪૫૪૦)+(H−$\frac{O}{8}$×૫૨૦૦)+(S+૪૦૦૦.)

જો નાઇટ્રોજન અને ઑક્સીજન બન્ને તેલમાં હોય તો નાઇટ્રોજનને ઑક્સીજનમા ઉમેરવો, અને ગણત્રી કરતી વખતે તેને ઓક્સીજન ગણવો.

ગેલીસીઅન ક્રુડ ઓઇલનુ પૃથક્કરણ કરી તેલના બધા તત્વો જુદાં કરી, જે સારણી ઉપર આપી છે, તેને આધારે કૅલોરીરીક વેલ્યુ શોધી કાઢીએઃ—૧૦૦ ભાગમા ૮૩·૧૭ ભાગ કાર્બન; ૧૧·૧૬ હાઇડ્રોજન, ૦·૩૬ ગંધક, ઑક્સીજન અને નાઇટ્રોજન મળી ૪·૮૧ ભાગ છે, તો (૦·૮૩૧૭×૧૪૫૪૦) + (૦·૧૧·૫૬−$\frac{૦·૦૪૮૧}{૮}$×૫૨૦૦)+(૦·૦૦૩૬×૪૦૦૦)=૧૭૮૩૦ બી. ટી. યુ. એક રતલે મળે છે.

ઇન્ટર્નલ કમ્બશ્ચન એન્જીનોમાં વપરાતાં તેલની ફેલોરીફીક વેલ્યુ જાણવી ઘણી જરૂરની છે. તે જાણ્યા પછીથી તેમાંથી કેટલી શક્તિ મેળવી શકાય છે, તેની ખબર પડે છે, જેથી એન્જીનની એફીશીઅન્સી કેટલી છે તે શોધી કઢાય છે. જે ગરમીનો એકમ છે તે બી. ટી. યુ. છે અને કામનો એકમ ફુટ પાઉન્ડ છે

એન્જીનોમાં વપરતી અને ઉપયોગ આવતી ગરમી વચ્ચેનું પ્રમાણ

૭૭૮ ફુટ પાઉન્ડ બરોબર એક બી. ટી. યુ. થાય છે. એન્જીનો જે શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે તે હોર્સ પાવરથી ઓળખાય છે. આવા એક હૉર્સપાવર બરોબર ૩૩૦૦૦ ફુટ પાઉન્ડ છે. જેની બરોબર ૪૨.૪૨ બી ટી.યુ દર મીનીટ થાય છે. અને દર કલાકે ૨૫૪૫ બી ટી યુ આવે છે.

ધારો કે એક એન્જીન એક રતલ તેલમાથી ૧૮૫૦૦ બી ટી યુ ગરમી મળે છે તેવું ૫ રતલ તેલ બાળી એક હૉ. પા. શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે, તો એન્જીનની થર્મલ એફીશીઅન્સી નીચે પ્રમાણે આવે છેઃ— $\frac{\text{કરેલુ કામ (Works done)}}{\text{આપેલી ગરમી (heat supplied)}} = \frac{૨૫૪૫}{૦.૫\times૧૮૫૦૦}$ = ૨૭.૫ ટકા

પીસ્ટનને ધકેલી શક્તિ ઉત્પન્ન કરી ઇન્ડીકેટેડ હાર્સ પાવર ઉત્પન્ન કરવામા આવ્યા તે અગર તો મશીનરી ચલાવી નક્કી કરવામાં આવ્યા તે અથવા તો ક્રેન્કશેફ્ટ ઉપરથી મેળવવામા આવ્યા છે તે બધા હાર્સ પાવરની સરખામણી કરી એફીશીઅન્સી શોધી કાઢવી એ ખાસ જરૂરનું છે કહેવાની મતલબ એવી છે કે અમુક

એન્જીનમાં તેલ વધારે બળે છે અને અમુકમાં ઓછુ બળે છે તે ઉપરથી કંઇ એન્જીનની ઇફીશીઅન્સી નક્કી થઇ શકે નહિ પણ ખરેખરી સરખામણી કરવી હોય તો નીચે જણાવેલી બીના ધ્યાનમાં લેવી. તેલમાંથી જે ગરમી ઉત્પન્ન કરવાની રીત તે રીતથી ગરમી ઉત્પન્ન થઇ આપણને પીસ્ટન ચલાવવાને (to give motion to piston) કેટલી કામ લાગે છે, અને વળી પીસ્ટન ઉપરથી મેળવેલી શક્તિ બીજી મશીનરીને આપવામાં આવે છે તો તેટલીજ કે તેથી થોડી આપી શકાય છે, તેની સરખામણી બીજા એન્જીન જોડે કરવાથી સહેલાઇથી જણાય છે કે બે એન્જીનોમાંથી કયુ એન્જીન કીફાયતીથી કામ કરે છે.

હાઇડ્રોકાર્બન દ્રવોનુ કેમીકલ કામ્પોઝીશન જમાથી દર્શાવાય છે પણ કાર્બન સાથે હાઇડ્રોજન મિશ્ર થાય છે તેનું પ્રમાણ તેમની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી અને જલદીથી બાષ્પ થવાના ગુણ ઉપર આધાર રાખે છે પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટ ખાસ કરીને ૫ ભાગ કાર્બન, ૧૨ ભાગ હાઇડ્રોજન મળીને બનેલા છે અક્ષરોમાં તેમણે $C_{5}H_{12}$ મા દર્શાવાય છે. ખરેખરી રીતે જોઇએ તો ખનીજ તેલનાં મિશ્રણોનાં તત્વોનાં એક બીજા સાથેના પ્રમાણ પંચમ્ સમુહ $C_{5}H_{12}$, સષ્ટમ્ સમુહ $C_{6}H_{14}$, સપ્તમ્ સમુહ $C_{7}H_{16}$ છે તેવીજ રીતે દશમ્ સમુહ $C_{10}H_{22}$ છે. આ ઉપરથી સંપૂર્ણ કમ્બશન થવા સારૂ કેટલા ઑક્સીજન અગર હવાની જરૂર છે, તે ગણી શકાય છે કાર્બન તેના કરતાં બમણા આક્સીજન જોડે ભેગો થાય છે. જ્યારે હાઇડ્રોજનને તેનાથી અડધા ઑક્સીજનની જરૂર પડે છે. અથવા બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો

કાર્બનનો એક અણુ અને ઑક્સીજનના બે અણું મળીને એક મિશ્રણ થાય છે તેમને અક્ષરોમાં CO_2 લખાય છે, જ્યારે હાઇડ્રોજનના બે અણુ અને ઑક્સીજનનો એક અણું મળીને એક મિશ્રણ થાય છે, તે અક્ષરોમાં H_2O લખાય છે. પહેલો કાર્બોનીક એસીડ ગેસ અને બીજો પાણી અગર વરાળથી ઓળખાયછે.

પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટના મિશ્રણનુ પંચમ્ સમુહ લઇને નીચે પ્રમાણે આપણે ગણત્રી કરીશુ.

તેલ બળવા જોઇતી હવા (Air required for the combustion of oil)

$C_5 H_{12}+O_{10}+O_6=5CO_2+6 H_2O$, અને એક બીજાને સંબંધ કરતા અણુંઓના વજનો C=૧૨, H=૧, O=૧૬, છે તો—

(૧૨×૫+૧×૧૨)+(૧૬×૧૦+૧૬×૬)=૫(૧૨+૧૬×૨)+૬(૧×૨+૧૬)

૭૨ + ૨૫૬ = ૨૨૦ + ૧૦૮

જેથી ૨૫૬–૭૨=૩·૫૬ રતલ ઓક્સીજન એક રતલ પંચમ્ સમુહના તેલ માટે જોઇએ છીએ; જ્યારે ૧૦૦ ભાગ હવામાં ૨૩ ભાગ ઑક્સીજનના છે તો ૧૦૦×૩·૫૬÷૨૩=૧૫·૪ રતલ હવા એક રતલ પંચમ્ સમુહને બળવાને માટે જોઇએ છીએ. અને જ્યારે ૧૨·૩૮૭ ઘનફુટ હવા એક રતલ થાય છે તો ૧૫·૪×૧૨·૩૮૭=૧૯૨ ઘનફુટ ૩૨°F. હવા તેટલાને બળવાને માટે જોઇએ છીએ.

પંચમ્ સમુહના હાઇડ્રોકાર્બન્સની જ્યારે બાષ્પ બનાવવામાં

હવાને બાષ્પનું સળગવું (Combustion of air and vapour)

આવે છે ત્યારે તે હવાથી ૨.૫ ઘણી ભારે બને છે; સપ્ટમ્ સમુહ ૩.૦૫ ઘણી અને દશમ્ સમુહ ૫ ઘણી ભારે છે. આ કારણને લીધે પેટ્રોલીઅમમાંથી બનાવેલાં તેલની વેપર જો બંધ વાસણમાં હોય તો જમીન તરફ જવાનું વલણ કરે છે. પણ પછીથી ગુંચવાઇને હવા સાથે મળી જઈ સળગી ઉઠે તેવું મિશ્રણ થાય છે. આ મિશ્રણ આકસ્મીક રીતે સળગવાથી ભયંકર નુકસાન કરે છે.

એક્સ્પેરીમેન્ટ ઉપરથી સાબીત થયેલુ છે કે હવા અને પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટ વેપરનુ ૯૮ ૨ અને ૧ ૮ ના પ્રમાણમાં મિશ્રણ બને તો તે સળગી ઉઠે તેવું થાય છે પણ સળગતું નથી. ૯૮ ૨ ને ૨ નુ પ્રમાણ હોય તો તે સળગે છે, અને તેની હદ ૯૫ ને ૫ ની છે. આથી બળવાન મિશ્રણ થાય છે તો તે ફક્ત સળગે તેનુજ છે. પણ જ્યારે તે હવા ભેગુ કરીને દબાવવામાં આવે છે તો ઘણી શક્તિ ઉત્પન્ન કરે તેવા એક્સપ્લોઝનં થાય છે. ઉપર જે પ્રમાણો આપ્યાં છે તે સઘળાં કદનાં પ્રમાણુજ છે. જો વજનમાં તેમને ગણીએ તો સેકડે ૫ અને ૧૨.૫ નુ પ્રમાણ આવે છે.

હવા સાથે સરખામણીમાં હાઇડ્રો કાર્બન સમુહની રસાયણીક સારણીથી પેટ્રોલીઅમમાથી મળતાં તેલની વેપરનાં વજન કાઢી શકાય છે. આથી રોશની કરવાનાં તેલની બાષ્પ લગભગ દશમ્ સમુહ અથવા $C_{10}H_{22}$ લઇ શકાય છે, અને જેનુ પરમાણુંઓનું વજન (molecular weight) ૧૦×૧૨+૨૨×૧=

૧૪૨ થાય છે. તેથી કરીને તેનાં અણુઓનું (Atomic) વજન હાઇડ્રોજનનો એકમ લઇ સરખામણી કરતાં ૧૪૨÷૨=૭૧ થાય છે. પણ હાઇડ્રોજન અને હવાનું પ્રમાણ ૦.૦૬૯૨ અને ૧ છે, જેથી રોશનીનાં તેલનું વજન હવાથી ૭૧×૦.૦૬૯૨=૪.૯ ઘણું થાય છે.

પેટ્રોલીઅમ પ્રોડક્ટોનાં બોઇલીંગ પોઇન્ટ જુદાં જુદાં હોવાથી તે દ્રવના અમુક જથા (Volume) માંથી વેપર કેટલી ઉત્પન્ન થશે તેનુ નક્કી પ્રમાણુ કહી શકાય નહિ. દ્રવના કરતાં વેપરનુ કદ ૩૦૦ થી ૪૦૦ ઘણું તથા તેથી વધારે પણ થાય છે. પ્રમાણશાસ્ત્ર પ્રમાણે ચોકસાઈ કરતા સ્પીરીટ વેપરને સંપૂર્ણ બળવા સારૂ ૪૬.૫ ઘણી હવા જોઇએ છીએ, અને વ્યવહારથી સાબીત થયેલુ છે કે જોરથી થતા અવાજો (Explosion) ઉપરનુ પ્રમાણ વધારવાથી નિયમીત થઇ શકે છે.

ઉપર પ્રમાણે હકીકત હોવાને લીધે એન્જીનના સીલન્ડરનું કદ નક્કી કરતી વખતે સીલીન્ડરના જેટલા ભાગમાં વેપર ભરેલી હોય તે કદ (Volume) ગણવામાં આવતું નથી. કામ કરનારો દ્રવ હવા છે એવું ગણી લઇને ગણત્રી કરીએ તો બસ છે. એટલે હવાનુ કદજ કામ કરે છે એમ ગણીને સીલીન્ડરનું કદ નક્કી કરવું

પાછલા પેરેગ્રામાં જણાવ્યુ છે કે હવા અને સ્પીરીટની વેપરના કદનુ પ્રમાણુ ૪૬.૬ અને ૧ નુ છે, અને તેની સાબીતી નીચે પ્રમાણે થાય છે. પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટમાં હાઇડ્રોકાર્બન દ્રવનુ મિશ્રણુ સપ્ટમ્ સમુહ અને સપ્તમ સમુહની ફોરમ્યુલા C ૬ H ૧૪

છે, અને પરમાણુંઓનું વજન ૬×૧૨+૧૪×૧=૮૬ છે. બળવા માટે જોઇતો ઑક્સીજન નીચે પ્રમાણે છે. C ને માટે ૧૨ અને H ને માટે ૭; અને ઑક્સીજનના અણુંઓનુ વજન ૧૬ હોવાથી દેખાડી આપે છે કે એકંદર વજન ૧૨+૭×૧૬= ૩૦૪ થાય છે, આથી ૩૦૪−૮૬=૩ ૫૩ રતલ ઑક્સીજન દર એક રતલ વેપર માટે જોઇએ છીએ. અથવા તો ૩·૫૩×૧૦૦ ÷૨૩=૧૫ ૩ રતલ અગર ૧૫ ૩×૧૨ ૩૮૭=૧૮૯ ૫ ઘનફુટ હવા જોઇએ છીએ.

હાઇડ્રોજન જોડે સરખામણી કરતા આ સમુહના પરમાણું-ઓનું વજન ૮૬ છે, અને અણુંઓનુ વજન ૪૩ છે તેથી ૪૩× ૦ ૦૬૯૭=૨ ૯૭૫ હવા સાથે સરખાણી કરતાં આવે છે આ દેખાડી આપે છે કે વેપર હવા કરતાં ૨ ૯૭૫ ઘણી ભારે છે જેથી વેપરનો એક રતલ ૧૨ ૩૮૭−૨ ૯૭૫=૪ ૧ ઘનફુટ ૩૨° ફેરનહીટ થાય છે. આથી પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટ વેપર અને હવાના કદના પ્રમાણો ૧૮૯ ૫−૪ ૧=૪૬ ૬ છે. સદર પ્રમાણો એવાં છે કે પ્રમાણુશાસ્ત્ર પ્રમાણે ઉપલી રીતે થયેલુ હવાને વેપરનુ મિશ્રણ સંપૂર્ણ રીતે બળવું જોઇએ.

સાધારણ રીતે ૧ રતલ પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટમા ૨૦,૦૦૦ બી ટી યુ. ગરમી છે, તેથી સાબીત થાય છે કે ૪ ૧ ઘનફુટ સ્પીરીટ વેપર અને ૧૮૯ ૫ ઘનફુટ હવા મળીને, અગર ૧૯૩ ૬ ઘનફુટ મિશ્રણ થઇને ૨૦૦૦૦/૧૯૩ ૬=૧૦૩ ૫ બી ટી યુ. દર ઘનફુટ થીયરીકલ મિશ્રણ થાય છે. પણ એવું મિશ્રણ ઘણું બળવાન હોવાથી ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોમા વાપરવું સહી સલામત ભરેલુ નથી તેથી તેને હલકુ (dilute) કરવુ જોઇએ.

એક પ્રસંગે સીંગલ એકટીંગ ફોર સાયકલ નાના એન્જીનમાં કે જેના વ્યાસ ૫, "અને સ્ટ્રોક ૬½" હતો અને દર મીનીટે ૧૭૦૦ આંટા ફરતું હતું, તેમાં દર કલાકે દર બ્રે. હૉ. પાવરે ૦ ૬ રતલ પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટ બળતો હતો. એન્જીનના પીસ્ટનનું ડીસપ્લેસમેન્ટ દર મીનીટે $\frac{5 \times 5 \times 0.7854}{6.5}$ = ૦ ૦૧૩૦૭ ઘનફુટ હતું. અને દર મીનીટે ૭૦૦-૨=૩૫૦ સાયકલો થતી હતી. તેથી હવાના દબાણે સીલીન્ડરમાં દર વખતે ચાર્જ દાખલ થઇ તેને સંપૂર્ણ ભરે છે તેનુ ડીસપ્લેસમેન્ટ ૦ ૦૭૩૦૭× ૩૫૦=૨૫ ૮૬ થાય છે પણ વ્યવહારીક રીતે આ પ્રમાણે થવું અશક્ય છે, તેથી આપણે વોલ્યુમેટ્રીક એફીશીઅન્સીના ૮૦ ટકા લઇએ જેથી એક મીનીટમા જે મિશ્રણનો જથ્થો સીલીન્ડરમા દાખલ થાય છે તે ૨૫ ૮૬×૦ ૮૦= ૨૦ ૭ ઘનફુટ થાય છે. અને એન્જીન ઉપર લોડ ૯ બ્રે. હૉ પાવરનો હતો અથી ફરી ૨૦ ૭-૯=૨ ૩ ઘનફુટ પીસ્ટનનુ ડીસપ્લેસમેન્ટ દર બ્રે હૉ પાવર દર મીનીટે થવું જોઇએ.

હવે દર કલાકે સીલીન્ડરમાં ૦ ૬×૨૦,૦૦૦=૧૨૦૦૦ બી. ટી યુ દાખલ કરવામાં આવે છે; અથવા તો ૧૨૦૦૦-૬૦= ૨૦૦ બી. ટી યુ દર મીનીટે દાખલ થાય છે, એન્જીનમા દર ઘનફુટે $\frac{200}{2.3}$=૮૭ બી ટી. યુ. દાખલ કરવામાં આવે છે. આ દાખલામાં પ્રમાણથી બનાવેલા મિશ્રણના ૧૦૩ ૫ બી. ટી યુ. દર ઘનફુટનાની શક્તિ ઘટાડી ૮૭ બી. ટી. યુ. કરવામાં આવ્યા છે આ પ્રમાણે ઘણા પ્રમાણોની સરખામણી જુદા જુદા એન્જીનોના ડેટા ઉપરથી જુદી જુદી ગણત્રી કરી શકાય છે. અને તે પ્રમાણે કરવાથી એન્જીન બનાવનારાઓને ઘણું ઉપયોગી થઇ પડે છે.

નામ.	કેલોરીફીક વેલ્યુ બી. ટી. યુ.
ક્રુડ અગર કુદરતી તેલ.	દર રતલે.
ગેલીસીઅન	૧૭૮૩૦ થી ૨૦૦૫૦
ટેકસાસ	૧૮૮૫૦ થી ૧૯૧૨૦
ઑલસેશીઅન	૧૯૦૫૦
પાર્મા	૧૯૧૧૦
બાકુ	૧૮૦૫૦ થી ૧૮૯૩૦
બર્મા	૧૮૦૫૦
જાવા	૧૮૮૮૦
કેનડા	૧૯૨૦૦
પેન્સીલવેનીઆ	૧૯૪૪૦
વેસ્ટવરજીનીઆ	૧૮૮૦૦ થી ૧૯૫૨૦
ક્યુડોગ જાવા	૧૮૦૨૦
પેટ્રોલીયમ સ્પીરીટ	
ગેસોલીન (Penns)	૨૨૦૭૦
બોર્નીઓ	૧૯૮૨૦
પેટ્રોલ	૨૦૬૭૦
રોશનીનાં તેલ	
રોયલ ડેલાઇટ	૨૦૦૨૦
રૂસોલીન	૧૯૮૨૦
ફ્યુએલ ઑઇલ	
રૂશીઅનરેઝીડયુલ	૧૮૬૦૦

પ્રકરણ ૭ મું.

બાષ્પનું પ્રસરણ (Tension) અને બાષ્પનું દબાણ (pressure)

ઉષ્ણુમાનમા ફેર પડવાથી પાણી ઉપર જુદી જુદી જાતની અસર થાય છે. પાણી જે પ્રવાહી છે તે બરફ, ગેસ, અગર વરાળના આકારમાં રહી શકે છે પાણીનો બરફ અને વરાળ અમુકજ ઉષ્ણુમાને થાય છે મતલબ કે તેમનું રૂપાંતર થવાને તેને અમુકજ ઉષ્ણુમાનની જરૂર છે જ્યારે ભઠ્ઠીમા ગાળી સ્વચ્છ કરેલું પાણી જે અમુક ટેમ્પરેચરે ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે રૂપાંતર થાય છે, તે ઉષ્ણુમાનને એક સ્ટેન્ડર્ડ (ધોરણ) તરીકે ગણવામાં આવે છે. ઉષ્ણુમાન માપવાનાં સઘળી જાતના યંત્ર તેને આધારેજ બનાવવામાં આવે છે.

પ્રવાહી બળતણ ઉપર ઉષ્ણુમાનની અસર (Effec of temperatre upon liquid fuels)

પેટ્રોલીઅમ પ્રોડક્ટની પાછળ જણાવ્યા પ્રમાણે જલદીથી વેપર થતી હોવાથી તેમનુ દ્રવમાથી ગેસમાં પાણીની માફક અમુક ઉષ્ણુમાને (at a fixed temperature) રૂપાંતર થતું નથી પણ બોઇલીંગ પોઇન્ટ વિષે પાછળ આપણે કહી ગયા તેમાં તેવું

રૂપાંતર કેવી રીતે અને કેટલા ઉષ્ણુમાને થાય છે એ સઘળું આવી ગયું છે. અમુક ઉષ્ણુમાને અમુક બાષ્પનો જથ્થો પેદા થઇ બાષ્પીભવન થતું બંધ થાય છે. પછી જો આખા દ્રવનુ ઉષ્ણુમાન વધારીશુ તો બાષ્પીભવન શરૂ થશે આ વખતે પણ વેપરનો અમુક જથ્થો ઉત્પન્ન થઇ બાષ્પીભવન બંધ થાય છે, અને તેથી જો વધારે ઉષ્ણુમાને તેને લઇ જઇશુ તો બાષ્પ ઉત્પન્ન થશે. આ પ્રમાણે દ્રવની સંપૂર્ણ બાષ્પ કરવા સારૂ તેનુ ઉષ્ણુમાન વધારવું પડે છે.

બાષ્પનું પ્રસરણ (Vapour tension)

અમુક ઉષ્ણુમાને જલદીથી બાષ્પ થાય તેવા દ્રવોના બાષ્પ થવાના ગુણને તે ઉષ્ણુમાને થતું બાષ્પનુ ટેનશન કહેવાય છે, અને બંધ વાસણમાંના દ્રવની ઉપર થતી બાષ્પનુ દબાણ જ્યા સુધી વેપર ટેનશનને સમતોલ રાખશે ત્યા સુધી બાષ્પીભવન થતુંજ રહેશે. જો કે આવુ બાષ્પીભવન બંધ કરેલા વાસણમાં થવુ જોઇએ એમ નથી તોપણ આ બાબત જે ઍન્જીનોમાં વેપરાઇઝર લગાડેલુ હોય તેને માટે ઉપયોગી છે. અને તેટલા માટે તેનો ખુલાસો કરવાની જરૂર છે પણ દ્રવની જે ઝડપથી બાષ્પ થાય છે તે ઝડપને અગ્નિથી ઘણી અસર થાય છે. સારાશકે હવા તેને લઇ જાય છે (બાષ્પને પખરાવે છે) તેના વિરૂદ્ધ કાર્ય કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે જ્યારે એક ઍન્જીનમાં ઉચ્ચ ઉષ્ણુમાન વાળા જેટની આસપાસ તેલ આપવામાં આવે છે (દાખલ કરવામા આવે છે) ત્યારે આ તેલની બાષ્પ થઇ બાષ્પ ચેમ્બરનીજ હવાને બ-

હાર કાઢે છે, તેના પ્રેસ્યર કરતાં વધારે પ્રેસ્યર તેમાં થાય છે ત્યાં સુધી બાષ્પીભવન જારી રહે છે, અને બાષ્પ થઇ આસપાસની હવામાં ફેલાઈ સળગી ઉઠવાનો, અગર એક્સપ્લોઝીવ મિશ્રણ થવાનો સંભવ રહે છે.

ઉપલી બીના એન્જીન ઉપર કામ કરનારે બરોબર ધ્યાનમાં રાખવી અને દરેક હોલ વાયરગોઝથી બેસાડવું. વળી બરોબર હવા આવ જાવ કરે તેવી એન્જીન રૂમ રાખવી.

બાષ્પના પ્રસરણ અને દબાણથી એન્જીનના ઓપરેશન ઉપર થતી અસર (Effect of vapour tention and pressure on the operation of the Engine)

ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોમા તેલને ફક્ત ગરમ ચેમ્બરની અંદર દાખલ કરવામાં અગર ગરમ પાઇપ વાટે લઇ જવામાં આવે છે, એટલુંજ નહિ પણ તેમને પીસ્ટનના સકશનના જોરથી પણ સીલીન્ડરમાં લઇ જવામાં આવે છે, અને તેટલા માટે ખાસ કરીને થ્રોટલ ગવર્નન્ડ એન્જીનોમાં હવાના દબાણ કરતાં ઓછા દબાણથી તેલ અંદર દાખલ થાય છે, ત્યારે સહેજ વેક્યુમ થવાથી તેઓનુ બાષ્પીભવન વહેલું થાય છે.

આ ચમત્કારની વ્યવહારીક અસર એન્જીન કામ કરે છે તેની ઉપર, નીચે પ્રમાણે થાગ છે. જે એન્જીનો "હીટ એન્ડ મીસ" (hit and miss) પ્રિન્સીપલથી નિયમીત કરેલાં હોય છે, અને જેઓને ઓપનજેટ અને પ્રવાહી બળતણથી ભરેલી ટ્યુબો વાળાં વેપરાઇઝરો બેસાડેલાં હોય છે, તેવાં એન્જીનનો ગવર્નર એક પછી

એક અવાર નવાર થતા ચાર્જને બંધ (cuts out) કરે છે, તે વખતની અંદર બાષ્પીભવનમાં ફેર પડતો હોવાથી સરખી ચાલે ચાલતાં નથી. વેપરાઇઝર અને સીલીન્ડર વચ્ચેનો વેપર વાલ્વ બંધ હોવાથી ઠંડી હવા દાખલ થઈ વેપરાઇઝરને ઠંડું કરે છે, તેથી જે ચાર્જ થાય છે તેમાં ફેર પડતો નથી, તેનુ કારણ એવું છે કે વેપરાઇઝરની ગરમી જેટને સારી રીતે લાગે છે, અને ગવર્નીંગ સાયકલ થાય છે. જ્યારે ગવર્નીંગ સાયકલ થાય છે ત્યારે ચાર્જ સારી રીતે દાખલ થાય છે.

ગળનો ઇનજેકશન વાલ્વ જ્યારે બંધ હોય છે ત્યારે એન્જીનની અંદર તેલ જાય છે, વળી તેલ ગરમ થવાથી અને સીલીન્ડરમાં તેલની પાઇપ કરતાં પ્રેસ્યર ઓછુ હોવાથી પણ તેલ અંદર દાખલ થાય છે, ત્યારે આ દાખલ થયેલા તેલનુ બાષ્પીભવન થવાના પ્રમાણમાં ફેર પડે છે અને જેમ જેમ ઉષ્ણુમાન વધે છે તેમ તેમ બાષ્પીભવન પણ વધે છે ઉપલા કારણથી બળવા સારૂ જોઇતું મિશ્રણ (combustion mixture) એટલુ બળવાન (rich) થાય છે કે જ્યારે તે એકઝૉસ્ટ વાલ્વ વાટે બહાર નીકળે છે ત્યારે પણ તે બળતુંજ રહે છે. તેથી એકઝૉસ્ટ વાલ્વની સીટને નુકશાન કરે છે.

બાષ્પનું ભીજવાવું
Vapoursturation

સેચ્યુરેશન અને બાષ્પની દબાણમા (Vapour saturation) શો ફેર છે તે જાણવાને વેપર પ્રેસ્યર શુ છે તે સમજવાની જરૂર છે. આ બીજી સંજ્ઞા સેચ્યુરેશન એવું દર્શાવે છે કે હવામાં બાષ્પ એવી રીતે ભરેલી છે કે જેથી

સહેજ ઉષ્ણુમાન અગર દબાણ ઓછુ થઈ ઝાકળના (dew) રૂપમાં ચોટી તે રહે છે. પેટ્રોલીયમ પ્રોડકટસનાં સેચ્યુરેશન પોઈન્ટનો આધાર તેમનામાં રહેલાં તત્વો અને ખાસ ઉષ્ણુમાન ઉપર રહે છે. જેમકે ૦ ૬૫ સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી વાળા પેટ્રોલીઅમ સ્પીરીટને ૧૦૦ કદ (Volume) જેટલી હવા પોતાના ૧૦ ૭ ટકા જેટલી ૩૨°F. પોતાની જોડે રાખી શકે છે. અને ૫૦°F. આથી વધીને ૧૭ ૫ ટકા અને ૬૮°F. ૨૭ ટકા પોતાની જોડે રાખે છે. (સમાવી શકે છે). આવી રીતે સેચ્યુરેટડ થએલી હવાનુ જલદીથી મિશ્રણ બળે તેવું નથી; પણ જો ભિનાશવાળી જગાની બહાર તેને જવા દેવામાં આવે તો હવા જોડે ભેળાઈ ભયકર પરિણામ નીપજાવે છે

પ્રકરણ ૮ મું.

ઑઇલ એન્જીન કયા સિદ્ધાંતોથી કામ કરે છે ?

(Working Principles of Oil Engine)

ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીન (Internal combustion engine)

પાછળના પ્રકરણોમા ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોમા વપરાતાં બળતણ (fuels) ના ગુણ દોષ અને તેમનુ ગેસ અગર વેપરમાં કેવી રીતે રૂપાંતર કરવામાં આવે છે, તે વિષે વિવેચન કરેલુ છે. જ્યારે આ પુસ્તકના હવે પછીના ભાગમા ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનો કયા સિદ્ધાંતોથી કામ કરે છે, તે અને જુદા જુદા મેકરોએ પોતાની પસંદગી પ્રમાણે ડીઝાઇન કરી જે એન્જીનો બનાવ્યા છે તે વિષે વિવેચન કરીશુ.

સઘળા ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોમા વર્કીંગ ચાર્જ હવાના દબાણે એટલે ૧૫ રતલના પ્રેસ્પરથી અગર તો લગભગ તેટલા દબાણે દાખલ કરવામા આવે છે કેટલીક જાતનાં એન્જીનોમા

બળતણુ (fuel) ઘણુ વધારે દબાણુથી (at high pressure) દાખલ કરવામાં આવે છે, પણ આ દાખલ કરવામાં આવેલા જથાનું કદ એક દર હવા અને બળતણના જથાના (total volume of air and fuel) કદની જોડે સરખાવતાં એટલું બધું નાનુ છે, કે આપણે ઉપર હવાને દબાણે દાખલ કરવાનુ કહેલુ છે તે સઘળી જાતના એન્જીનોને લાગુ થાય છે

(સ્ટીમ એન્જીન)

સ્ટીમ એન્જીનમાં વધારે પ્રેસ્યરવાળી વરાળને દાખલ કરવામાં આવે છે. પણ તે વરાળનુ દબાણ જાળવી રાખવું મુસ્કેલ છે. આ દાખલ કરવામાં આવતા પ્રહાહીમા થંડા થવાનો અને પ્રસરણ પામવાનો જે ખાસ ગુણ છે તેથી તે સ્ટીમ એન્જીનના સીલીન્ડરમા કર કસરથી વપરાય છે. આવા ઉચ્ચ દબાણ અને ઉચ્ચ ઉષ્ણમાન વાળા પ્રવાહને સીલીન્ડરની અંદર કામ કરવા પાઇપમા થઇ જવા દેવા સારૂ ફક્ત તેની ઉપર કાબુનીજ જરૂર હોય છે. સ્ટીમ એન્જીનમાં સ્ટીમ કેવી રીતે કામ કરે છે તેનું વર્ણન કરવાની અત્રે જરૂર નથી. પણ ફક્ત એટલુંજ કહીશુ કે આ કામ કરનારો પ્રવાહ એન્જીનની બહાર તૈયાર કરવામાં આવતો હોવાથી એન્જીન પીસ્ટનની બન્ને બાજુએ દાખલ કરવામાં કોઇ પણ જાતની અડચણ આવતી નથી.

ચાર સાયકલ એન્જીન (Four cycle engine)

ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોમાં જ્યા સુધી ચાર્જ સીલીન્ડરમાં દાખલ કરવામાં આવતો નથી ત્યાં સુધી કામ કરવાનુ દબાણ અને ઉષ્ણમાન (Working pressure and temperature) મળી શકતું નથી. અનુભવ

ઉપરથી સાબીત થયેલુ છે કે જો વાયુરૂપી મિશ્રણને (gaeous mixture) અંદર દાખલ કર્યા પછી થોડી જગામાં દબાવી, સળગાવવામા આવે તો સારૂ પરિણામ મેળવી શકાય છે આવી રીતે કાર્ય કરવાથી બળતણમાંથી ઘણુ કામ થઇ શકે છે આ ઉપરથી જણાશે કે વર્કીંગ ચાર્જ સળગાવવામાં આવે છે, અને તેમાથી શક્તિ મેળવવામા આવે છે, અને બળેલા મિશ્રણને સીલીન્ડરમાંથી કાઢી નાખવામા આવે છે, ત્યાર પછી નવો ચાર્જ દાખલ કરવામા આવે છે, અને તેને દબાવવામા આવે છે, અને તેને સળગાવવામા આવે છે આ ચાર કૃતિઓ પીસ્ટનના ચાર સ્ટ્રોકમા થાય તેવા એન્જીનોને ફાર સ્ટ્રોક સાયકલ એન્જીન કહે છે, અગર તો ટુંકામા ફોર સાયકલ એનજીન કહે છે વળી તે ઘણી વખત "ઓટો (Otto) સાયકલ સિદ્ધાંત કહેવાય છે કારણ કે નીકોલસ ઓટો નામના માણસે સને ૧૮૭૬ મા આ સાયકલની કૃતિથી પહેલ વહેલુ એનજીન બનાવ્યુ તેથી ઓટો સાયકલ નામથી ઓળખાય છે તેને બૉડી રોચસ (Beaude Rochas) ની " સાયકલ " પણ કહે છે. તેનુ કારણ એવુ છે કે બૉડી રોચસ નામના સાયન્ટીસ્ટે ગેસ એનજીન કેવી રીતે બનાવ્યું તે પહેલ વહેલુ દેખાડ્યુ છે

બૉડી રોચસના પેન્ટન્ટ પછી ચોદ વર્ષે ઓટોએ એન્જીન બનાવ્યુ છે. પણ પાછલા ત્રીસ વરસમાં એન્જીનમા જે સુધારા થયા છે તે માત્ર ઓટોનો પ્રયત્ન અને મહેનત છે દુનીઆમા હાલ જે સ્થાયી, ગાડીઓ, મોટર બોટો, ઉડતા સાચાઓ, અને અને દરીઆઇ ડુબકી મારતાં વહાણોમાં દાખલ કરવામાં આવેલાં

એન્જીનો છે, તે બધાં ઓટોએ પ્રથમ ૧૮૭૬માંથી જે સાયકલનો સિદ્ધાંત શોધી કાઢયો તેને આધારે બનાવેલાં છે. હાલના વખતમાં જે ગેસ અગર ઑઇલ એન્જીનો વપરાય છે, તેમાં મોટી સંખ્યા સીંગલ એકટીંગની છે, એટલે કે એન્જીનના પીસ્ટનને એકજ બાજુએથી એકસપ્લોઝનથી શક્તિ મળે છે, તેવાં એન્જીનો વપરાય છે. કેટલીક જાતના મોટાં ગેસ એન્જીન ડબલ એકટીંગ (પીસ્ટનની બન્ને બાજુએ ચાર્જ આપવામાં આવે છે તે) બનાવવામાં આવે છે. પણ તે ઘણા થોડા પ્રમાણમાં બનાવાય છે

બે સાયકલ એન્જીન. (Two cycle engine)

એન્જીનીયરોનો હેતુ બૉડી રોચસના સિદ્ધાંતોને વળગીનેજ ઑઇલ એન્જીન સંપૂર્ણ રીતે બનાવવાનો છે પણ ઓટોએ જેવી રીતે એક સ્ટ્રોક દરેક કૃતિને માટે એટલે કે ચાર્જ દાખલ કરવાને અને દાખલ કરેલો ચાર્જ બહાર કાઢવાને જુદો રાખ્યો છે, તેવી રીતે બનાવવાનો નથી આવી રીતે ઓટો સાયકલના બે સ્ટ્રોકનું બચત કરીને, અને ચાર્જ સળગતા પહેલા દબાવીને બળતણની ઘણી કરકસર મેળવી શકાય છે વળી તે રીતથી સંપૂર્ણ પ્રસરણ ક્રિયા જાળવી શકાય છે પણ આથી ફોર સાયકલ એન્જીનના દરેક રીવોલ્યુશને બળ મળવાને બદલે ક્રેન્ક શેફ્ટના દરેક રીવોલ્યુશને બળ મળે છે ઉપર પ્રમાણે કરવા સારૂ દાખલ થતા ચાર્જને પહેલાં સહેજ દબાવવાની જરૂર પડે છે, જેથી કરીને પીસ્ટન તેના બહારને છેડે આવી પાછો ફરે, તે જુજ વખતની અંદર સીલીન્ડરમાં પુરતો ચાર્જ દાખલ થઇ પહેલો દબાય છે. ચાર્જને આગળથી દબાવવા સારૂ (Precom-

pression કરવા) કોઇ પણ જાતની પમ્પની યોજના કરવી પડે છે. સીંગલ એક્ટીંગ પીસ્ટનોવાળાં નાનાં એન્જીનોમાં સીલીન્ડરની આગલી બાજુ બંધ કરેલી હોય છે. આ એન્જીનોમાં પીસ્ટન જેવો ઉંચો જાય છે કે તુર્તજ બળતણ અંદર ખેંચાય છે. એક આત્મચાલક (Automatic) વાલ્વમાં થઇ ખસતા પીસ્ટનના સકશનના જોરથી ચાર્જ અંદર દાખલ થાય છે. જેવો પીસ્ટન પોતાનો વર્કીંગ સ્ટ્રોક પુરો કરે છે, તેવોજ તાજો ચાર્જ ક્રેન્ક ચેમ્બરમા દબાય છે. આવી રીતે દબાવી મેળવેલુ દબાણ, જેવો નકામો ગેસ એક્ઝૉસ્ટપૉર્ટ ખુલ્લુ થઇ બહાર નીકળે છે, અને ક્રેન્ક ચેમ્બરની જોડે જોડેલુ એડમીશન પૉર્ટ ખુલ્લુ થાય છે કે, તુર્તજ વર્કીંગ સીલીન્ડરમાં ચાર્જ કરવાને પુરતુ થાય છે.

• ચાર સાયકલ અને બે સાયકલ એન્જીનોમા તફાવત (Difference between four and two cycle engine)

ચાર સાયકલ અને બે સાયકલ એન્જીનોમાં મુખ્ય જે તફાવત છે, તે જોડે આપેલી આકૃતિ (૧) અને આકૃતિ (૨) મા જેની અંદર પીસ્ટન, વાલ્વઝ, ક્રેન્ક વગેરેની જુદી જુદી કૃતિઓની શરૂઆતની અને અંતની જુદી જુદી સ્થિતિઓ (positions) દેખાડેલી છે તે જોવાથી સ્પષ્ટ સમજાશે.

ચાર (Four) સાયકલના સિદ્ધાંત. (જુઓ આ. ૧)

(A)

ઇન્ડીકટર ડાયેગ્રામની આખી લીટી (full line) મા દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક્ઝૉસ્ટ સ્ટ્રોક પુરો કર્યા પછી, પીસ્ટનને સીલીન્ડરની "અંદરને" છેડે દેખાડેલો છે. એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ હમણાંજ

બંધ થયેલા છે, અને ક્રેન્ક વર્તુલની ઉપર ત્રીજ્યાની તુટક લીટી આગળ જ્યારે ક્રેન્ક હતી ત્યારે ઇનલેટ વાલ્વ ખુલ્લો હતો.

(B)

આ વખતે પીસ્ટન, ક્રેન્ક વર્તુલ ઉપર બાણુથી જે દિશા દર્શાવી છે, તે દિશાની "બહાર" ની સ્થિતિ (position) મા દેખાડેલો છે. વળી તેજ વખતે ચાર્જીંગ સ્ટ્રોક શરૂ થયેલો છે, તે ડાયેગ્રામની ઉપર અખંડ લીટીથી દર્શાવે છે. એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વનો કેમ આ વખતે વાલ્વ સ્પીન્ડલથી દૂર છે. પણ ઇનલેટ વાલ્વ હજુ કામ કરે છે, અને તેજ સ્થિતિ (position) માં જ્યા સુધી ક્રેન્ક બીજા અંદરના સ્ટ્રોકની (in stroke) ત્રીજ્યાની તુટક લીટીથી જે સ્થિતિ દેખાડેલી છે, ત્યાં સુધી આવે, ત્યા સુધી તે વાલ્વ રહે છે

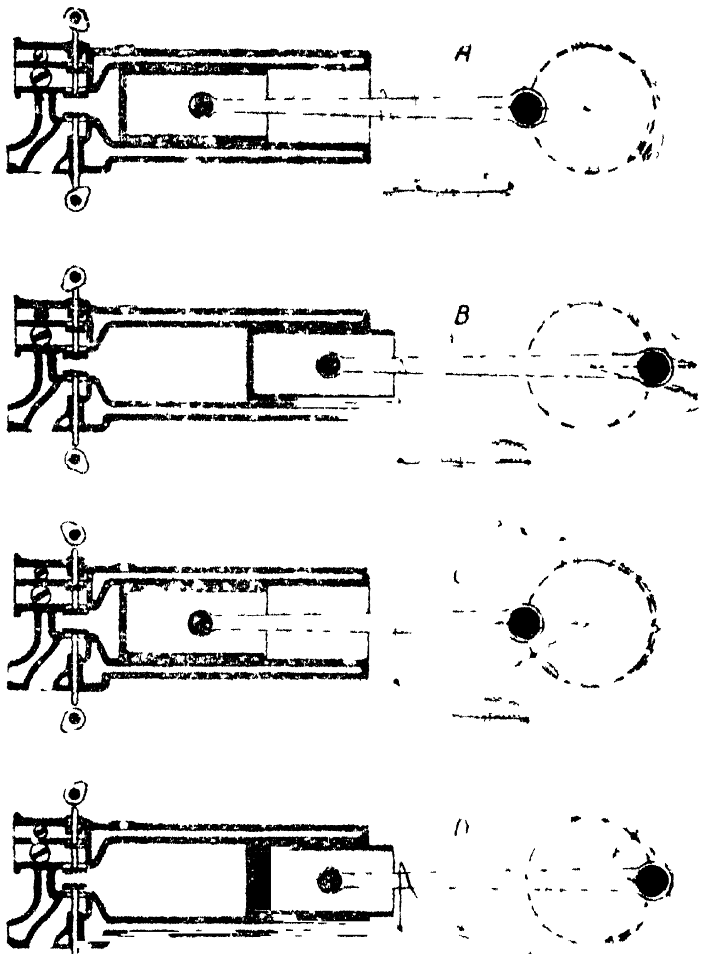
(C)

ફરીથી એકવાર પીસ્ટન "અંદરને" ડેડ સેન્ટરે પહોચે છે એક્ઝૉસ્ટ અને ઇનલેટ વાલ્વ બંધ છે, પીસ્ટનની પછવાડેના ક્લીઅરન્સમા ઇન્ડીકેટેડ ડાયેગ્રામમાં અખંડ લીટીથી દેખાડવા પ્રમાણે ચાર્જ દબાય છે. જ્યારે ક્રેન્ક વર્તુલ ઉપર બતાવેલી ત્રીજ્યાની તુટક લીટી ઉપર ક્રેન્ક હોય છે ત્યારે જેવો પીસ્ટન બહાર આવવા માડે છે કે તુર્તજ પુરા ચાર્જનુ ઇગ્નીશન થાય છે.

હવે ચાર્જ સળગ્યા પછી પીસ્ટન છેક "બહાર" ને છેડે આવેલો છે. આ વખતે એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ, જે ક્રેન્ક વર્તુલની તુટક ત્રીજ્યાથી દેખાડવામા આવેલો છે, તે બીંદુએ ખુલ્લો થઇ ચાર્જને ખાલી (exhaust)કરે છે, ઇન્ડીકેટર ડાયેગ્રામમાં સાયકલનો આ ભાગ અખંડ લીટીથી દેખાડવામાં આવેલો છે.

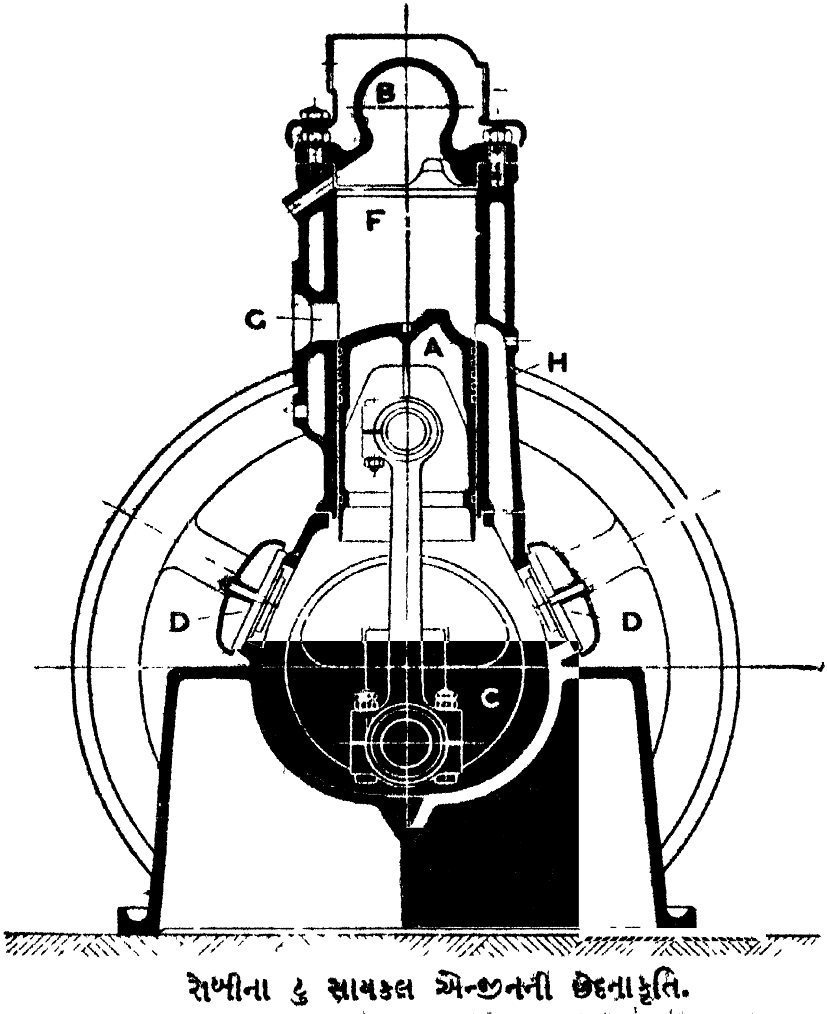
આકૃતિ ૨.

ચાર સાયકલનો સિદ્ધાંત



ઉપરના ડાયેગ્રામોમાં પીસ્ટન અને ક્રેન્કની સ્થિતિઓ દેખાડેલી છે. વળી તે સ્થિતિઓમાં વાલ્વઝ ક્યાં હોય છે તે, અને ઇગ્નીશનનો વખત અને ઇન્ડીકેટેડ કાર્ડ પણ દેખાડેલાં છે (જુઓ A B C અને D)

આકૃતિ ૨ જી.



રોબીના ડુ સાયકલ એન્જીનની છેદનાકૃતિ.

(sectional view of Roby's Semi Diesel Engine)

આ. (૨) માં રોબીના બે સાયકલ એન્જીનની છેદનાકૃતિ બતાવેલી છે. આ એન્જીનનો પીસ્ટન A વેપરાઇઝર B તરફની ગતિમાં હોય છે, ત્યારે સીલીન્ડરમાં હવા કેવી રીતે દબાવવામાં આવે છે, અને તેજ વખતે ક્રેન્ક કેસ C ની બાજુ ઉપર વાલ્વઝ D માં થઇ બંધ ક્રેન્ક કેસમાં કેવી રીતે પીસ્ટન હવા ખેંચે છે, તે આપણે જોઇએ છીએ. આ ક્રેન્ક કેસમાં ભરેલી હવા કમ્બશનના ઉપયોગમાં આવે છે. પીસ્ટન વેપરાઇઝર ભણીનો સ્ટ્રોક પુરો કરે છે, તેજ વખતે ઑઇલ પમ્પ વડે જોઇતા તેલનો જથો ફુવારા માફક કમ્બશન ચેમ્બર F માં દાખલ કરવામાં આવે છે. આ ચેમ્બર ઉચ્ચ ઉષ્ણમાનવાળી દબાવેલી હવાથી ભરેલું હોવાથી દાખલ કરેલા તેલનો ગેસ થઈ આ હવા જોડે ભેગો થઇ સળગી ઉઠે તેવુ મિશ્રણ થાય છે. આવી રીતે બનેલુ મિશ્રણ વેપરાઇઝરની મદદથી સળગી પ્રસરણ પામી પીસ્ટનને ક્રેન્ક કેસ તરફની ગતિ આપે છે આ વખતે ક્રેન્ક કેસમાં પડેલા ખેંચેલી હવા, એક્ઝૉસ્ટ પોર્ટ G ખુલ્લુ થઇ બળેલા ગેસને બહાર જવા દેછે. પછી તુર્તજ ઇનલેટ પૉર્ટ ખુલ્લુ થઈ ક્રેન્ક કેસમાં દબાવેલી હવા અંદર દાખલ થઇ સીલીન્ડરમા જે ગેસ રહ્યા હોય તેને બહાર કાઢે છે. પછીથી પીસ્ટન ઉપર જઇ, એક સ્ટ્રોક બીજો કરી સાયકલ પુરી થાય છે. આવી રીતે દરેક સ્ટ્રોકે સીલીન્ડરમાં તાજી હવા દાખલ થાય છે, તેથી તેલનો બરોબર ઉપયોગ થાય છે. અને તેથી તેલનો ખપત ઘણો ઓછો થાય છે. કેટલાંક એન્જીનોમાં જ્યાં પેટ્રોલ સ્પીરીટ બાળવામાં આવે છે, ત્યાં ચાર્જ ઉપર કલા પ્રમાણે બારોબાર દાખલ ન કરતાં કાર્બ્યુરેટરમાં થઇ દાખલ કરવામાં આવે છે.

ચાર્જનું પ્રથમ દબાણ (Precompression)

મોટાં ૨ સાયકલ એન્જીનોમાં સીલીન્ડરમાં દાખલ થતા પહેલાં વર્કીંગ ચાર્જને ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં પ્રથમ દબાવવો તે અશક્ય છે કારણ કે કનેકટીંગ રોડ અને ક્રેન્કની આસપાસ બંધ કરેલી જગાનુ કદ પીસ્ટનથી ખાલી થયેલા (Piston's displacement) કદ કરતા મોટુ હોય છે, ક્રેન્ક ચેમ્બરની આ બંધ કરેલી જગા, પીસ્ટનની અંદરથી નીકળતી ગરમી, જે મોટા એન્જીનોમા બહાર ફેલાવવી જોઇએ, તેનો અટકાવ કરે છે ઉપલા કારણોને લીધે કોમ્પ્રેસીંગ પમ્પો રાખવામા આવે છે. એક હવા દબાવવાનો અને બીજો બળતણ દબાવવાનો એ રીતે બે જુદા પમ્પ રાખવામાં આવે છે આવા કામ કરનાર ભાગો વધારવાથી તેમને ચલવવા માટે શક્તિનો વ્યય થાય છે કેટલીક વખત કામના બોજાના પ્રમાણમા કામ કરનારા દ્રવને (Working fluid) વધતા તથા ઓછા પ્રમાણમાં શક્તિ મેળવવા સારૂ દાખલ કરવા ગુંચવણ ભરેલી યોજનાઓ રચવમા આવે છે ગેસ એન્જીનોમાં ગેસ માટે જુદા મોટા પમ્પો રાખવામા આવે છે પણ ઑઇલ એન્જીનમાં હવાના પ્રમાણમા તેલનો જથો ઘણો જુજ દાખલ કરવો પડ છે, તેથી તદન નાના પમ્પો રાખવા બસ છે.

૨ સાયકલ એન્જીનોમા લાભાલાભ

બે સાયકલ એન્જીનનો મુખ્ય ફાયદો એ છે કે તેને બળ ઘણી વખત મળે છે, અને તેથી ફરીને એકજ ગતિમાં રહે છે વળી મરીન એન્જીનોમાં બીજો ફાયદો એ છે કે એક ક્રેન્ક શેફ્ટ ઉપર વધારે સીલીન્ડરો જોડવાથી ફોર સાયકલ એન્જીનોમાં ન બની શકે તેવી ગતિ ઓછી કરી શકાય છે અને એન્જીનનો ક્રેન્ક શેફ્ટ, જોઇતી દિશામાં બળ આપવાથી વાલ્વમાં ફેર ફાર કર્યા વગર બન્ને દિશામાં ફરે છે બે (two)

સાયકલ એન્જીનોમા ગેરલાભ એ છે કે જે વખતે એકઝૉસ્ટ શરૂ થાય છે, તેજ વખતે બીજો ચાર્જ દાખલ કરવામાં આવે છે આ વખતે આ નવો ચાર્જ એકઝૉસ્ટ ગેસની સાથે બહાર નીકળવાનો સંભવ રહે છે ચાર્જના મિશ્રણના પ્રમાણમાં ફેર થવાને લીધે શક્તિ આપનારો સ્ટોક પુરો થતા પહેલાં કમ્બશન પુરૂ થાય નહિ તો દાખલ થતો ચાર્જ ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં સળગી ઉઠવાનો સંભવ રહે છે હલકાં વજનના તેલ જેવા કે પેટ્રોલીઅમ અથવા સ્પીરીટ બાળનારા લીકવીડ ફ્યુએલ એન્જીનોમાં કોઇ વખત આવા બનાવ બને છે પણ ભારે તેલ બાળવાને માટે બનાવેલા એન્જીનોમા વેપરીઝેશનની જરૂર હોવાથી કૉમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકમાં છેવટ સુધી બળે તેવુ તત્વ દાખલ કરવામાં આવતું નથી, અને તેથી પહેલુ સળગતુ (early firing) નથી અને જલદીથી સળગી ઉઠતું નથી. ટુ સાયકલ એન્જીનોમા કામ્પ્રેસીગ પમ્પો રાખવા પડતા હોવાથી ફોર સાયકલ એન્જીન કરતા ઇન્ટર્નલ ઘર્પણ (friction) વધારે થાય છે, તેટલાજ માટે એક સરખી રીતે એક સરખા તેલના જથામાંથી ચાર સાયકલના જેટલુ કામ મળી શકતું નથી કૉમ્પીટીંગ સાયકલ એન્જીનોમાં કે જેમની ગતિ ક્રેન્ક સેપ્ટની ગતિ જેટલી છે તેવાં એન્જીનોમાં. અને સીલીન્ડરનુ કદ એક બીજાથી ઓછુ હોય છે તેવાં એન્જીનોમાં આપેલા વખતમા એકસ્પ્લોઝનની સંખ્યા ઘણી મોટી હોવાથી સીલીન્ડરની બાજુઓમાંથી ગરમી બહાર ફેલાઇ શકાતી નથી.

એન્જીન બનાવનારાઓની મોટી સંખ્યા ફોર સાયકલ પ્રિન્સીપલથી કામ કરનારાં એન્જીનોને વધારે પસંદ કરે છે; પણ આગળ ઉપર જોવામાં આવશે કે ડીઝલ અને પેટરનાં સેમીડીઝલ, રોબીનાં સેમીડીઝલ એન્જીનો ટુ સાયકલ પ્રિન્સીપલથી કામ કરે છે. તેથી તે ફાયદાથી કામ કરે છે.

પ્રકરણ ૯ મું.

ઇગ્નીશન (Ignition)

ઇગ્નીશન સાથે કૉમ્પ્રેશન પ્રેશરનો સબંધ

પાછળનાં પ્રકરણોમાં જુદી જુદી જાતનાં એન્જીનોમાં વપરાતાં ગ્યાસતેલની જુદી જુદી બનાવટોની ખાસીઅતો અને તેમનું ગેસમાં રૂપાંતર કરવાની ભિન્ન ભિન્ન રીતોનુ વિવેચન કરેલું છે. જ્યારે પાછલાજ પ્રકરણમાં પીસ્ટનના વર્કીંગ સ્ટ્રોકના પ્રમાણમાં તેલ દાખલ કરવાના પ્રમાણમાં એન્જીનની સાયકલ થવામાં કેટલોક ફેર હોય છે, તે દર્શાવ્યુ છે. તેવીજ રીતે કૉમ્પ્રેશન પછી એકસપ્લોઝીવ મિશ્રણનુ ઇગ્નીશન ધારેલે વખતે ન થતાં તેમાં ફેર પડે છે, તે પણ દર્શાવ્યું છે.

પ્રમાણુશાસ્ત્રથી માલમ પડે છે કે કામ કરનારો સ્ટ્રોક થતા પહેલાં બળતણના મિશ્રણને જે પ્રમાણથી દબાવવામા આવે તે પ્રમાણમાં બળતણ ઓછું વધતું બળે છે. તેથી કરીને જે એન્જીનોમાં કૉમ્પ્રેશન વધારે હોય છે તે એન્જીનોમાં તેલ ઓછું બળે છે. ડૉકટર રેચસે એવું ધારેલુ હોવું જોઇએ કે દબાણ કરવાથી આપોઆપ મિશ્રણ સળગી ઉઠે ત્યાં સુધી કૉમ્પ્રેશન થવું જોઇએ અને ખાસ બળતણ સળગાવવાની યોજના (shecíol ignition divi(e) ની જરૂર પડે નહિ.

ડીઝલ પ્રિન્સીપલથી કામ કરનારાં એન્જીનોમાં ઇગનીશન આપોઆપ થાય છે (spontaneous ignition does takeplace) આવાં એન્જીનોમાં હવાને એટલી હદ સુધી દબાવવામાં આવે છે કે, દબાણથી જે ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે, તે ગરમીથી તેલ (fuel) સીલીન્ડરમાં દાખલ થાય કે તુર્તજ તે સળગે છે. આપણે ઉચ્ચ ઉષ્ણુમાન અને ઉચ્ચ દબાણ (high temperature and high pressure) ના ઉપયોગને લીધે એન્જીનના ભાગો બનાવવામાં ખાસ સંભાળ રાખવી પડે છે (demand special attention to the constuctional details) અને વળી સીલીન્ડરમાં જે દબાણ હોય છે, તે દબાણની સામે કામ કરીને તેલને દાખલ કરવા વધારે દબાણ વાળી હવા મોટા જથામાં દાખલ કરવા જુદા કૉમ્પ્રેસીંગ પમ્પો રાખવાની ફરજ પડે છે. ઉપલી બીનાઓને લીધે આવી જાતનાં એન્જીનો બનાવવાં ઘણાં કીમતી થઇ પડે છે. જ્યાં શક્તિની થોડી જરૂર છે, એટલે કે નાનાં એન્જીનોમા અને જે એન્જીનોનો હર હમેશ ઉપયોગ કરવામાં આવતો નથી, અને જ્યાં વધારે કરકસરની (economy) ની જરૂર નથી, ત્યાં ચાર્જને સળગાવવા (to ignite) બીજી રીતોનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ.

આપોઆપ ઇગ્નીશન થવુ. (Spontaneous ignition)

એતો સર્વમાન્ય છે કે જે વાયુરૂપી મિશ્રણમાં હાઇડ્રોજન રહેલો છે તે મિશ્રણ, જે મિશ્રણમાં હાઇડ્રોજન થોડા પ્રમાણમાં અગર બીલકુલ હોતો નથી તેના કરતાં જલદીથી સળગે છે. વળી જે ઉષ્ણુમાને ઇગ્નીશન આપો-

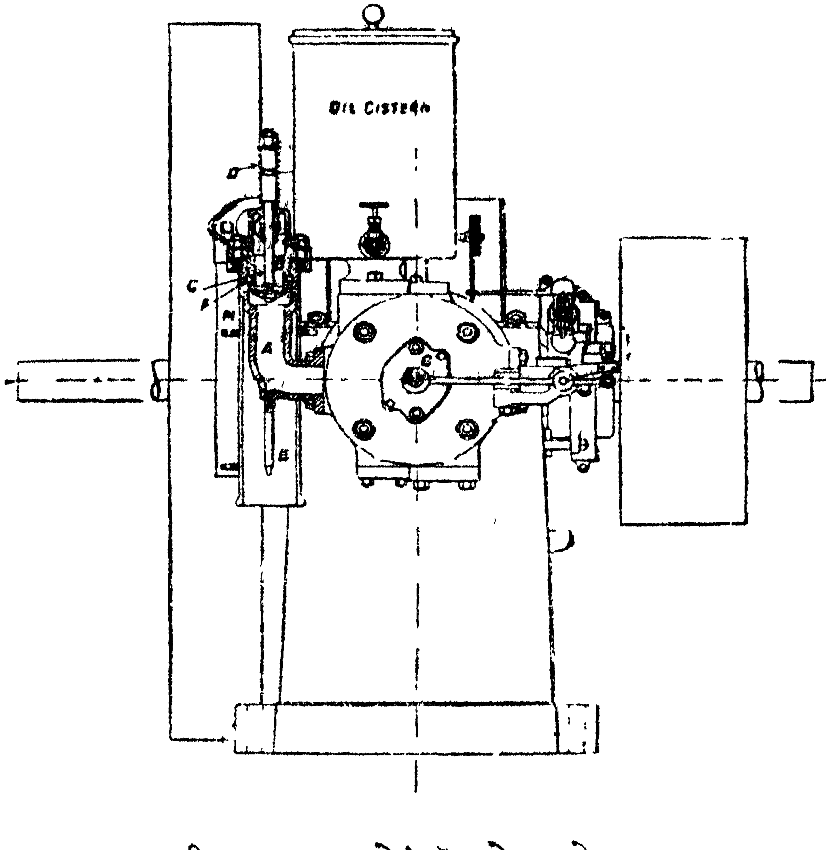
આપ થાય છે, તેનો આધાર એન્જીન ઉપર આવતા વધતા તથા ઓછા લોડથી વહેલી અગર મોડી થતી સાયકલો ઉપર છે. જે ગરમી (heat) એન્જીનની આસપાસની દીવાલોમાં એટલે કે વર્કીંગ બેરલ, (પીસ્ટન જેમાં કામ કરે છે તે) કમ્બશન ચેમ્બરનો છેડો, અને પીસ્ટનની બાજુઓમાં સમાયેલી છે, તે બળતણની ગરમીનો એક ભાગ છે, અને તેથી જ્યારે એન્જીન વધારે લોડથી કામ કરે છે, ત્યારે ઓછા અગર મધ્યમ લોડથી કામ કરતી વખતે ઉપલા ભાગો ગરમ થાય છે, તેના કરતા વધારે ગરમ થાય છે. જ્યારે આવું થાય છે, ત્યારે વ્યવહારીક રીતે (Practicaly) કામ કરતાં ઇગ્નીશન થવાના વખતમાં હમેશાં ફેર પડે છે સારાંશ કે જ્યારે એન્જીન ઓછા લોડથી કામ કરે છે, ત્યારે ઇગ્નીશન મોડું થાય છે અને ફુલ લોડથી કામ કરે છે ત્યારે તે વહેલુ થાય છે

ટ્યુબ ઇગ્નીસન અને વેપરાઈઝર,

સાધારણ જાતના એન્જીનોમાં ઇગ્નીશનનો વખત (ignition timing) ઉપર જણાવ્યાં તે કારણોથી નક્કી કરવો પડતો હોવાથી બળતણ (fuel) આપોઆપ સળગે તેવી રીતે ચાર્જને દબાવવો અશક્ય છે. ગેસ એન્જીનોમાં કમ્બશન ચેમ્બર જોડે લગાડેલી નળી (tube) થી ચાર્જને સળગાવવામાં આવે છે; આ ટ્યુબ લાલચોળ થાય ત્યાં સુધી તેને ગરમ કરવામાં આવે છે. કેટલીક વખત વિધુતનો તણખો (electric spark) સીલીન્ડરમાં ઉત્પન્ન કરી ચાર્જ તેની મદદથી સળગાવવામાં આવે છે. ઉપર વર્ણન કરેલી બન્ને યોજનાઓ એવી સરસ છે કે, ધારેલે વખતે

ઇગ્નીશન થવામાં કોઇપણ જાતની અડચણ આવતી નથી ઑ-ઇલ એન્જીનોમાં આ બન્ને જાતની યોજનાઓનો ઉપયોગ થાય છે. વળી અનુભવ ઉપરથી સાબીત થયેલુ છે કે, કમ્બશનથી જે ગરમી પેદા થાય છે, તેમાંનો કેટલોક ભાગ ટ્યુબ ગરમ કરવાના કામમાં આવે છે. અને ચાલુમાં ટ્યુબને ગરમ રાખવા બીજી બ-હારથી ગરમી આપવાની યોજનાની જરૂર પડતી નથી ત્રીજી આ કૃતિમા ઇગનીશન ટ્યુબનો કેવી રીતે ઉપયોગ થાય છે તે દેખાડેલુ છે, વળી તેજ આકૃતિમાં વેપરાઇઝીંગ ચેમ્બર અને ઑઇલ એ-ન્જીનનો છેડો જેમા કમ્બશન થાય છે, તેનાં સેકશનો દેખાડેલા છે. આ. (૩) કેમ્પબેલ એન્જીનના વેપરાઇઝરનો સેકશનલ દેખાવ ઇગ્નીશન ટ્યુબ સાથે દેખાડેલો છે. તે સીલીન્ડર જોડે બોલ્ટથી લગાડેલા બીડના ભરેલા એક ચેમ્બર A નુ બનેલુ છે. તે કમ્બશન ચેમ્બર જોડે બારોબાર સંબંધ રાખે છે આ ચેમ્બરને મથાળે ઇનલેટ

આકૃતિ ૩ જી.



ઇગ્નીશન ટ્યુબ સાથેનું કેમ્પબેલનું વેપરાઇઝર.

વાલ્વ પ્લગ B સ્પ્રીંગથી તેની બેઠક (seat) ઉપર બ-રોબર બેસી રહે છે. આ વાલ્વના ડાટામાં (in plug) ઇનલેટ વાલ્વ C ની બેઠક રાખેલી છે ઇનલેટ વાલ્વ C લાઇટ (ઓછા દબાણવાળી) સ્પ્રીંગ D ની મદદથી બંધ રહે છે; અને જ્યારે સી લીન્ડરમાં પીસ્ટનના ચાર્જીંગ સ્ટ્રોક વખતે વેક્યુમ થાય છે ત્યારેજ ફક્ત ઉઘડે છે. જ્યારે ઇન્લેટ વાલ્વ તેની સીટ ઉપરથી ઉડે છે, ત્યારે આકૃતિમાં દેખાડ્યા પ્રમાણે આસપાસની જગા અગર ગ્રુવ F વાટે તેલ દાખલ થઇ વાલ્વ સીટમા રાખેલાં ઝીણાં છિદ્રોમાં થઇ વેપરાઇઝરમા જાય છે. હવાની પાઇપ M માં થઈ દાખલ કરેલી હવા, વાલ્વ પ્લગ B મા થઇ દાખલ થાય છે. આ વખતે તેની જોડે તેલને પણ લઇ જાય છે.

ઇગ્નીશન ટયુબ E, ચેમ્બર A ના નીચેના ભાગમા ગ-બેલા બોસમાં બેસાડવામા આવે છે ટયુબ E અને આખુ વેપ-રાઇઝર બ્લો લેમ્પથી ગરમ કરવામાં આવે છે. ચાર્જીંગ સ્ટ્રોક વ-ખતે જ્યારે સીલીન્ડરમા વેક્યુમ થાય છે, ત્યારે ઇન્લેટ વાલ્વ વાટે હવા અને તેલનો જથ્થો પહેલા ગરમ ચેમ્બર A ના ભાગમા જઇ ગરમ થઈ તેની બાષ્પ થઇ સીલીન્ડરમા દાખલ થાય છે, જ્યા તેનુ બજે તેવુ મિશ્રણ થાય છે પીસ્ટનના અંદરના સ્ટ્રોક તે દબાઈ ઇગ્નીશન ટયુબ E ની મદદથી સળગી એક્સપ્લોઝન થાય છે, તેથી પીસ્ટનને ગતિ મળે છે અને વળી કામનુ સાય-કલ પુરૂ થાય છે થોડી મીનીટ આ પ્રમાણે એન્જીન ચાલુ થયા પછી ચાર્જ સળગાવવાને માટે એક્સપ્લોઝનની ગરમી પુરતી હો-વાથી દીવાને ખસેડી લેવામાં આવે છે એવી યોજના કરેલી છે

કે અકઝાસ્ટ થતો ગેસ ઇગ્નીશન ટયુબ E ને લાગી એકઝોસ્ટ થાય છે તેથી તે ઇગ્નીશન ફિત્સન કરે તેટલી ગરમ રહે છે ટયુબ ઠંડી થાય નહિ માટે આકૃતિમા દેખાડયા પ્રમાણે તેની ઉપર કવર ગએલુ છે

જ્યારે એન્જીન પુરા લોડથી કામ કરે છે, ત્યારે સીલીન્ડર અને વેપરાઇઝર બન્નેનુ ઉષ્ણમાન ઘણુ હોય છે. તેથી એક્સપ્લોઝનનુ બળ જે વખતે ક્રેન્કને ઇચ્છીત દિશામાં કરે છે, તે વખતની સ્થિતિએ પીસ્ટન આવ્યા પહેલા ચાર્જ સળગી પીસ્ટનની સામે કાર્ય કરવાને હમેશા ધાસ્તી રહે છે ઇગ્નીશન વખતે જે પ્રેસ્યર વધે છે, તે એન્જીન ઉપર એકની માફક અસર કરે છે આવી અડચણો કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઓછુ કરવાથી નાબુદ થઇ શકે છે. પણ એન્જીનની કામ કરવાની શક્તિ (efficiency) ઓછી થાય છે. જ્યાં સુધી બળતણ આપણને વધારેમા વધારે કમ્પ્રેશન પ્રેસ્યરથી કામ કરવા દે તેમ તેટલે સુધી એન્જીન પાસ કામ લેવા યોજના કરવી આયસકર છે. અને જેમ બને તેમ અગલી (વહેલુ) ફાયરીંગ થતું અટકાવવાનો યોજના કરવી જોઇએ ચાર્જ ભેગુ થોડુ પાણી દાખલ કરવાથી અરલી ફાયરીંગ બંધ થાય છે આ પાણીના જથાને હવા અને બળતણનો મુખ્ય ચાર્જ કમ્બશન ચેમ્બરમાં દાખલ થાય છે, ત્યારે પોતાની સાથે ઇન્લેટ વાલ્વમાં થઇને ધસડી જાય છે. તથા કેટલાક એન્જીનોમાં પાણીને નાના પમ્પોથી દાખલ કરવામા આવે છે. જ્યારે અરલી ફાયરીંગ થાય છે ત્યારે મોટા ભમ ભમ અવાજો (bumping noises) થાય છે, માટે આવા અવાજો બંધ કરવા પાણીને

જોઇતા પ્રમાણમાં દાખલ કરવું; અને મિશ્રણ સળગી થતા એક્સ-પ્લોઝન સંભળાય તેમ તેને નિયમીત કરવું એન્જીન ઉપર આવતા વધતા તથા ઓછા લોડના પ્રમાણમા પાણીને વધતું તથા ઓછુ દાખલ કરવું પડે છે. જ્યારે એન્જીન શરૂઆતમાં ચલવવામાં આવે છે, અગર તો બીલકુલ લોડ હોતો નથી, ત્યારે પાણી દાખલ કરવાની જરૂર નથી, માટે તેને દાખલ કરવુ નહિ કેટલીક વખતે ચાર્જના એકસપ્લોઝનથી મળેલી ગરમી વેપરાઇઝરને પુરતી મળતી નથી, ત્યારે તે ઠંડુ થાય છે. આવી વખતે પાણી આપવું બંધ કરવુ, જે વખતે એન્જીન ઘણા જુજ લોડથી કામ કરે છે ત્યારે આવો પ્રસંગ બને છે આ વખતે વેપરાઇઝર અને સ્ટાર્ટીંગ ટ્યુબના નીચે સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ મુકવો પડે છે

તેલની બાપ્પ અને હવાનુ મિશ્રણ (the mixtur of oil vapour and air) જલદીથી સળગી ઊઠે એવુ છે અને ચાર્જ કૉમ્પ્રેસ થવાથી (દબાવાથી) ઉત્પન્ન થતી ગરમી કમ્બશન આપોઆપ પેદા કરે છે આથી ફરીને જ્યારે ચાર્જીંગ સ્ટ્રોક વખતે સાયકલના બીજા પરીઅડની અંદર કમ્બશન થવાને હવાની સાથે તેલ (fuel) દાખલ કરી દબાવવામા આવે છે, ત્યારે થતા કમ્બશન ઉપર કાબુ રાખી શકાતો નથી. વ્યવહારીક રીતે જે કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર સીલીન્ડરની અંદર થાય છે, તે વપરાતા તેલની જાત ઉપર આધાર રાખે છે. જેથી આ પ્રમાણે અમેરીકન રીફાઇન્ડ ઑઇલ અગર લેમ્પ ઑઇલ વાપરવામા આવે તેમાં રૂશીઅન રીફાઇન્ડ

• કામ્પ્રેશન વધારી તથા ઘટાડી જુદા જુદા તેલ બાળી સંપૂર્ણ કમ્બશન ઉત્પન્ન કરવું

ઑઇલ કરતાં કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઓછું જોઇએ, કારણ કે રૂશીઅન ઑઇલ કરતાં અમેરીકન ઑઇલનું ઇગ્નીશન પોઇન્ટ ઓછું હોય છે વળી કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર અને વાતાવરણ (atmospheric) ના દબાણ (pressure) વચ્ચે સંબંધ હોવો જોઇએ; જો તે પ્રમાણે ન હોય તો એન્જીનમાંથી ઓછી શક્તિ મળે છે એન્જીનની સાથે અમુક સંખ્યામાં જુદા જુદાં કૉમ્પ્રેશન પ્લેટો આપવાનો એન્જીન મેકરોનો રીવાજ છે. આ પ્લેટોને કનેકટીંગ રોડના છેડા અને ક્રેન્ક પીનના બ્રાસોની વચ્ચે મુકવામાં આવે છે, કે જેનાથી પીસ્ટનની પછવાડેનુ કમ્બશન ચેમ્બરનુ કદ, જ્યારે પીસ્ટન તેના છેક અંદરને છેડે હોય છે, ત્યારે ભિન્ન ભિન્ન તેલોને માટે વધતું ઓછું કરી શકાય છે. જેથી એન્જીન સંતોષકારક રીતે કામ કરે છે કેટલાક મેકરો સીલીન્ડરના કવરની અંદરની બાજુએ પ્લેટો ચઢાવી તથા કાઢી નાંખી કૉમ્પ્રેશન વધતું તથા ઓછું કરે છે.

ઇલેકટ્રીક ઈગ્નીશન

ઇગ્નીશન ઉત્પન્ન કરવા સારૂ પાછળ જણાવ્યા પ્રમાણે એન્જીન ચાલુ થયા પછી પોતાની મેળે ગરમી તુર્તજ પુરી પાડતું હોવાથી, બીજી ખાસ યોજના તેને માટે કરવી બાન જરૂરી છે. પણ ઓછી પાવરના અને ઝડપી ચાલના (of high speed) એન્જીનોમાં ઇગ્નીશનનો વખત બરાબર જાળવવા માટે ઇલેકટ્રીક ઇગ્નીશનની યોજના કરવામા આવે છે. આવા એન્જીનોમાં સ્પાર્કીંગ પ્લગને કમ્બશન ચેમ્બરમાં યોગ્ય જગાએ બરોબર મુકવામાં કાળજી રાખવામાં આવતી નથી તો, ઇગ્નીશન થતું અટકી જાય છે; અને

એન્જીન બંધ રહેવાનું જોખમ ખેડવું પડે છે. આ પ્લગને એવી રીતે મુકવો જોઇએ કે સ્પાર્કીંગ પોઇન્ટો ઉપર તેલની બાષ્પ ઠંડી થઇ જમાવ થાય નહિ. અને વિદ્યુતના પ્રવાહનો રસ્તો (path for electric current) મોકળો થઈ થતો સ્પાર્ક (તણખો) અટકે નહિ. હવે પછી તમારા જાણવામાં આવશે કે જે કંપનીઓએ પોતાનાં એન્જીનોમાં ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્નીશન દાખલ કરેલું છે, તેઓએ ખાસ સંભાળ રાખેલી છે, કે જેથી કરીને જો આ યોજનાનો ઉપયોગ સંભાળથી કરવામાં આવે તો કોઇપણ જાતની મુશીબત નડતી નથી, અને એન્જીન સતત ચાલુ રહે છે.

લોટેનશન મેગ્નેટો અને હાઇટેનશન મેગ્નેટો

એન્જીન સીલીન્ડરની અંદર વિવિધ પ્રકારે વિદ્યુતનો તણખો (electric spark) ઉત્પન્ન કરીશ કાય છે. આજ કાલ ઘણાં ખરાં ગેસ એન્જીનોમાં લોટેનશન મેગ્નેટોનો ઉપયોગ કરવામા આવે છે, તેવા મેગ્નેટા ઘણા ખરા ઑઇલ એન્જીન બનાવનારાઓએ પોતાનાં એન્જીનોમા દાખલ કરેલાં છે. કેટલાક મેકરો એન્જીનોને હાઇટેનશન મેગ્નેટો અને કેટલાકો ઇન્ડકશન કૉઇલ અને કન્ડેન્સર સાથેની બેટરીઓ બેસાડે છે. આ ત્રણમાથી પહેલી રીત "મેક એન્ડ બ્રેક" (make and break) સ્પાર્કીંગ પ્લગ જોડે અને બીજી બે "જમ્પ" (Jump) સ્પાર્કીંગ પ્લગ જોડે ઉપયોગમાં આવે છે. મેગ્નેટો મુખ્ય બે ભાગનાં બનેલાં હોય છે. એકતો U આકારના શક્તિવાળા (powerful) ફીલ્ડ મેગ્નેટ્સ અને બીજો લોખંડનો ભરેલો સળીઓ કે જેના ઉપર આર્મેચરના નામથી ઓળખાતા ઝીણા તાર વિંટાળેલા છે તેનો બને-

લો છે આવી રીતે તૈયાર કરેલા લોખંડના ગાભા (core) ને મેગ્નેટસનાં સેન્ટરની વચ્ચે ચણીઆરામાં (On pivote) ટકવેલો હોય છે, કે જેથા કરીને તે ગોળ ફેરવી શકાય છે. આર્મેચરને લોહચુંબકના ધ્રુવ (megnetic poles) વચ્ચે ઘણી ઝડપથી ફેરવવામાં આવે તો લોહચુબકના બળની દીશા (the lines of megnatic force) બદલાય છે. આવી રીતે બળની દીશા બદલાવાથી ફરતા (moving) આર્મેચરમાં પ્રવાહ (current) ઉત્પન્ન થાય છે. પ્રવાહનુ બળ (intensity) આર્મેચરની ઝડપ અને આર્મેચરનાં ગુચળાં (Coils) કૉઇલ્સની સંખ્યા ઉપર આધાર રાખે છે. આ પ્રમાણે ઉત્પન્ન થયેલો કરન્ટ ઇલેકટ્રીક સરકીટમાં થઇને જાય છે આ ઇલેકટ્રીક સરકીટ, જેમાં એન્જીન સીલીન્ડરમા આવેલો સ્પાર્કીંગ પ્લગ, અથવા તો બે સ્પીન્ડલો અગર ઇલેકટ્રોડસ જે પ્લગમાં થઇને જાય છે, અને જેનો છેડો સીલીન્ડરમા આવેલો છે, તેનો સમાવેશ થાય છે. એક ઇલેકટ્રોડસને બેસાડેલો હોય છે, અને બીજાનો આકાર એવો હોય છે કે કમ્બશન ચેમ્બરમા અંદરની ધાતુ જોડે સબંધ રાખે છે, (makes a metalic contect) અને આ પ્રમાણે વિદ્યુતના પ્રવાહનો રસ્તો થાય છે. એક ફેરો પ્રવાહ ઉત્પન્ન થઇ સરકીટમાં થઇ જાય છે, એટલે જો સરકીટ જાણી જોઇને અગર બીજી રીતે બંધ પડે તો કરન્ટ ચાલુજ રહે છે. આ બીનાનો લાભ લઇ જે વખતે એકસપ્લોઝીવ મિશ્રણ સળગવું જોઇએ તે વખતે આ સંબધ કરતા છેડાઓ જુદા પાડી શકાય છે. એકદમ ઇલેકટ્રોડસનો સંબંધ તોડી નાંખવાથી કરન્ટ જોરથી વહીને તણખો ઉ-

ત્પન્ન કરે છે. આ તણુખો ઇલેકટ્રીક ટ્રામના પૈડામાં ઉત્પન્ન થતા તણુખા જેવોજ હોય છે. મેગ્નેટો અને બેટરીના તારોનો એન્જીન જોડે કેવી રીતે સંબંધ કરવામાં આવે છે તે આ. (૩૨) ને (૩૩) માં જણાવ્યુ છે

મેગ્નેટોની સંભાળ.

મેગ્નેટો એ ઘણુંજ માદુ યંત્ર છે. તે કદી બગડી મહેનત આપતું નથી. તે બગડે નહિ માટે નીચે પ્રમાણે ખાસ સંભાળ રાખવી પડે છે. (૧) તેની બેરીંગોમા જોઇએ તે કરતાં લગારે પણ વધારે તેલ આંજવુ નહિં. વધારે તેલ આંજવાથી તેનું ઇન્સ્યુલેશન બગડી શૉર્ટ સરકીટ થાય છે. (૨) વળી તેનુ ગરમી અને ભિનાશથી પણ રક્ષણ કરવું જોઇએ. ગરમીમાં ખાસ એક દોષ એવો છે કે મશીનરીના મેગ્નેટીઝમ ઉપર ખરાબ અસર કરે છે. જ્યારે ભીનાશ ઇલેકટ્રીક મશીનરીને હમેશાં નુકશાન કરેછે. હાઇટેનશન મેગ્નેટો અને લોટેનશન મેગ્નેટો એક સરખાંજ હોય છે, પણ ફક્ત હાઇટેનશન મેગ્નેટો જોડે ઇન્ડક્શન કૉઇલ અને કન્ડેન્સરજ વધારેનાં હોવાથી કરન્ટની શક્તિ વધે છે, અને “ મેક એન્ડ બ્રેક” ના પ્રિન્સીપલથી તે કામ કરતું નથી. સરકીટ ખુલ્લુ થવાથી કરન્ટની ઝડપ એટલી બધી વધે છે કે, સ્પાર્કીંગ પ્લગના બે બિંદુઓની વચ્ચે જે જગા છે તે જગા ઓળંગીને, કમ્બસ્ટીબલ મિશ્રણ સળગી ઉઠે તેવી રીતે સ્પાર્ક થઇ આગળ વધે છે.

કેટલેક પ્રસંગે, મેગ્નેટો મશીનને બદલે ઇન્ડક્શન કૉઇલ અને કન્ડેન્સર સાથેની પ્રાઇમરી, અગર સેકન્ડરી બેટરીઓમાંથી ઇલે-

ક્રીક કરન્ટ મેળવી, આગળ કહી ગયા પ્રમાણે કરન્ટની શક્તિ વધારી, જમ્પસ્પાર્ક મેળવવામાં આવે છે. મૉડલ એન્જીનોમાં ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્નીશન ઘણુંજ દાખલ થયેલું છે. તે બધાનું વર્ણન કરવું આ પુસ્તકની હદ બહાર છે.

ગરમ ટ્યુબની રીતથી ઇગ્નીશન કેવી રીતે કરવામાં આવે છે, તે આજ પ્રકરણમાં કહેવામાં આવ્યું છે. ટ્યુબ ઇગ્નીશનની બીજી રીતો આગળ ઉપર જુદાં જુદાં એન્જીનોનુ વર્ણન કરીશું ત્યારે સમજાવવામાં આવશે.

પ્રકરણ ૧૦ મું.

એન્જીનોને કાબુમાં રાખવાં.

(Governing)

એન્જીનની ઝડપ (speed) વધે છે તથા ઘટે છે. તેથી તેને નિયમીત કરવા ગવર્નરની યોજના કરવામા આવે છે આ યોજના બે ફરતા ગોળાઓમાંથી ઉત્પન્ન થતા મધ્યબિંદુત્યાગી બળ (centrifugal force) થી અથવા તો ટેકવેલા ઉત્ચાલનના (pivoted lever) છેડા ઉપર એક ધાતુના દગડાને કેમ અગર બીજી યોજના વડે ગતિ આપવાથી અમલમાં મુકી શકાય છે પહેલી રચના સેન્ટ્રીફ્યુગલ ગવર્નરથી અને બીજી ઈનર્શીઆ ગવર્નરથી જાણીતી છે

"હીટ એન્ડ મીસ" અને ગ્રેડયુએટેડ ગવર્નીંગની યોજનાઓ.

સાધારણ રીતે એન્જીન ગવર્ન કરવાની બે રીતો છે, (૧) હીટ એન્ડ મીસ ગવર્નીંગથી ઓળખાય છે. આમાં એન્જીન ઉપર આવતા ભિન્ન ભિન્ન વજને સરખી પાવરના એક્સપ્લોઝનની સંખ્યામાં વધઘટ કરી તેને ગવર્ન કરી શકાય છે. (૨) બીજી યોજના ગ્રેડ્યુએટ ગવર્નીંગથી જાણીતી છે.

આ યોજનામાં એક્સપ્લોઝનની શક્તિ (power of explosion) માં ફેરફાર કરી એન્જીનને કાબુમાં રાખી શકાય છે.

હીટ એન્ડ મીસ ગવર્નીંગની યોજના અમલમાં મુકવાના જુદા જુદા પ્રકાર છે. કેટલાક મેકરો જે વાલ્વમાં થઇને એન્જીનમાં બળતણને દાખલ કરવામાં આવે છે, તેવા વાલ્વને ચલાવનારા ગવર્નરો બનાવે છે; આ વાલ્વ કમ્બશન માટે જોઇતી હવા દાખલ કરવાના વાલ્વને સાહ્યભૂત તરીકે છે. આવી રીતે એન્જીનની દરેક સાયકલે મુખ્ય વાલ્વ (main Valve) ઉઘડે છે, પણ જ્યારે ગતિ માપકસર અગર તેથી ઓછી હોય ત્યારેજ આ સાહ્યભૂત વાલ્વ ઉઘડે છે. આ યોજનાનું પરિણામ એવું આવે છે કે, જ્યારે એક્સપ્લોઝનથી એન્જીનની ગતિ જોઇએ તે કરતાં વધારે થાય છે, ત્યારે હવા સીલીન્ડરમા પ્રવેશ કરે છે; અને આ હવા બળે તેવી નહિ હોવાથી જ્યા સુધી ગતિ માપકસર થતી નથી, અને ગવર્નર બળતણ પુરૂ પાડતા વાલ્વને ઉઘાડતો નથી, ત્યાં સુધી પીસ્ટનને ખસવાનું વધારે બળ મળતું નથી. સાર એ છે કે જ્યારે તે નૉર્મલ સ્પીડથી ચાલે છે, ત્યારેજ એક્સપ્લોઝન થઇ પીસ્ટનને ગતિ મળે છે.

હીટ અને મીસ પ્રિન્સીપલની ગવર્ન કરવાના પ્રકાર

"હીટ એન્ડ મીસ" ગવર્નીંગની એક બીજી યોજના એવી છે કે, આ યોજનામાં એક કૅચ રાખેલો છે. તે કૅચ એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ સ્પીન્ડલને એવી રીતે પકડે છે કે, એક્ઝૉસ્ટ પૉર્ટ ખુલ્લુ રહે છે, અને પીસ્ટન બહારનો સ્ટ્રોક કરે છે, તે વખતે એક્ઝૉસ્ટ પાઇપ વાટે બહાર નીકળતા એક્ઝૉસ્ટ ગેસના અમુક ભાગને પી-

સ્ટન અંદર ખેંચે છે; અને પીસ્ટન જેટલુ કદ ખાલી (displace) કરે છે તેટલોજ એકઝૉસ્ટ ગેસ ફ્રેશ (તાજા) ચાર્જને બદલે સીલીન્ડરમાં દાખલ થાય છે. આવાં એન્જીનો ઉપર ઇન્લેટ વાલ્વ સ્પ્રીંગની મદદથી પોતાની સીટ ઉપર બેસી રહે છે એકઝૉસ્ટ વાલ્વ બંધ થઇ સીલીન્ડરમાં પ્રેસ્યર કમી થાય છે, તોપણ આ સ્પ્રીંગના જોરથી ઇન્લેટ વાલ્વ ઉઘડતો નથી. અને એન્જીનની સ્પીડ માપસર થાય નહિ ત્યાં સુધી આવી રીતે એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ખુલ્લો રહે છે, ને ફ્રેશ ચાર્જ દાખલ થતો નથી મુખ્યત્વે કરીને સાધારણ કદના એન્જીનોમાં એકઝૉસ્ટ થતા ગેસની ગતિ (speed) વધારે હોઇ પીસ્ટનની પછવાડે થોડી પળને માટે વેકયુમ કરે છે. જેથી ઇન્લેટ વાલ્વ સીટી ઉપર અવાજ કરે છે, અને ફ્યુએલના એક્સપ્લોઝન થઈ શકે નહિ, તેવા ફ્યુએલના નાના જથાને નકામો કરે છે આવા થતા અવાજો એકઝૉસ્ટ પાઇપને છેડે છિદ્રો વાળુ નોઝલ (નાળચું) બેસાડવાથી થોડો એકઝૉસ્ટ ગેસ રોકાઇ એક પ્રેસ્યર થઇ બંધ થાય છે. મોટા એન્જીનોમાં એકઝૉસ્ટ વાલ્વ લીવરની જોડ એક કૅચ બેસાડવામા આવે છે. આ કૅચ જ્યારે ગવર્નર પોતાનુ કાર્ય કરે છે, ત્યારે હવાના વાલ્વને યાંત્રિક યોજનાથી (mechanicaly) તેની સીટ ઉપરજ બેસાડી રાખે છે, એટલે કે એર વાલ્વને તેની સીટ ઉપરથી ઉપડવા દેતો નથી.

ઉપલી યોજનાને મળતી એક બીજી યોજના પણ છે. તે યોજનામાં એકઝૉસ્ટ વાલ્વ બંધ રાખવામાં આવે છે. આવી યોજનાવાળાં એન્જીનોમાં બળેલા ગેસને સીલીન્ડરમાંજ રાખી પીસ્ટનની ગતિથી દબાવી તેને ફરીથી પ્રસરણ પમાડી (rexpand)

એન્જીન પોતાની માફકસર (normal) ઝડપ ધારણ કરે, ત્યાં સુધી શ્રમ લેવામાં આવે છે. જે વખતે સ્પીડ નૉર્મલ થાય છે, ત્યારે આ બળેલા ગેસને ગવર્નર તેનુ કાર્ય કરી એકઝૉસ્ટ કરે છે. બળેલો ગેસ એકઝૉસ્ટ થવાથી સીલીન્ડરમાં પ્રેસ્યર કમી થાય છે, તેથી ઇન્લેટ વાલ્વ તેની સ્પ્રીંગ વિરુદ્ધ કાર્ય કરી કમ્બસ્ટીબલ મીકસચર (બળે તેવું મિશ્રણ) ને કામ કરવા સીલીન્ડરમાં દાખલ કરે છે.

હવા દાખલ કરવાથી ઉષ્ણમાનનું જળવાઇ રહેવું

સીલીન્ડરમાં ભરી રાખવામાં આવતો બળેલો ગેસ, ઉપલી બન્ને યોજનામાં એવો સબંધ ધરાવે છે કે બળ આપનારી સાયકલો થાય છે, તે વખતે કોઇપણ સાયકલની અંદર એક વખત અગર વધારે વખત ઠંડી હવાનો ચાર્જ સીલીન્ડરમા દાખલ થઈ કામ કરે છે; તેથી કરી સીલીન્ડર માફકસર ઉષ્ણમાને રહે છે

ગેસ એન્જીનોમાં મુકરર કરેલા ગેસથી કામ કરવું પડતું હોવાથી આ બાબત ખાસ ધ્યાન આપવા જેવી નથી, પણ ઑઇલ એન્જીનોમા ઠંડી થાય એવી બાષ્પ વાપરવાની હોવાથી તે ખાસ ધ્યાન આપવા જેવી છે. ગેસ એન્જીનમાં સીલીન્ડરની દીવાલો, અને ખાસ બળતણ જવાના રસ્તા (inlet passages) ઠંડા થઇ બીજો પાવર ચાર્જ ઘટ થાય છે, આ કારણને લીધે પૉર્ટસ અને કમ્બશન ચેમ્બરનુ ઉષ્ણમાન ઘણુ હોય છે, ત્યારે ચાર્જ જેટલા બળથી કામ કરે છે, તેના કરતાં વધારે બળથી કામ કરે છે, ઑઇલ એન્જીનોમાં તેલને ઠંડા સીલીન્ડરમાં દાખલ કરવું જોઇએ નહિ; કારણ કે તે ઠંડુ થઈ નુકશાન કરે છે. ફક્ત કમ્બશન થઇ (બળી) કામ કરવાને બદલે સીલીન્ડરની સરફેસ

(સપાટી) પર તેનો જમાવ થાય છે. અને તે લુબ્રીકન્ટની ગરજ સારે છે, તેથી એન્જીનનું ઘર્ષણ (friction) કમી થાય છે. સરખાં કદનાં ઑઇલ એન્જીન અને ગેસ એન્જીનોના ઘર્ષણ-ની સરખામણી કરીએ તો ઑઇલ એન્જીનમાં ઘર્ષણ ઘણું ઓછુ થાય છે. પણ આ વાત દેખાઇ આવે તેવી નથી, કારણ કે સરખાંકદનાં સીલીન્ડર વાળાં એન્જીનોમાં ઑઇલ એન્જીન ગેસ એ-ન્જીન જેટલી શક્તિ આપતું નથી, તેટલા માટે સરખી શક્તિવાળાં એન્જીનોમાં ઑઇલિ એન્જીનના સીલીન્ડરનું કદ મોટું હોય છે.

ઑઇલિ એન્જીનના સીલીન્ડરનુ ઉષ્ણુમાન જુદા જુદા આવ-ના લોડે જેમ બને તેમ એક સરખુ રાખવું સહીસલામત ભ-રેલું છે. જે એન્જીનોને "હીટ એન્ડ મીસ" પ્રિન્સીપલથી કાબુમાં રાખવામાં આવે છે, તેમા રાખેલા સાલ્યભૂત વેપર વાલ્વને એ-ન્જીન તેની માફકસર ગતિ કરતાં વધારે ઝડપથી ચાલે છે, ત્યારે બંધ રાખવામાં આવે છે જેથી કરીને વેપરાઇઝરનુ ઉષ્ણુમાન જ-ળવાઇ રહે છે. તેનુ કારણ એવું છે કે આ સાલ્યભૂત વેપર વાલ્વ બંધ હોવાથી ઠંડી હવાનો ચાર્જ સીલીન્ડર એકલામાંજ જાય છે; અને આ બંધ વાલ્વને લીધે વેપરાઇઝર સીલીન્ડર જોડે કોઇ પણ પ્રકારનો સંબંધ રાખતું નથી.

ગ્રેડયુએટડ ગવર્નીંગ (Graduated governing)

ગ્રેડયુએટડ ગવર્નીંગવાળા એન્જીનોમા ચાર્જ દરેક સાયકલે સીલીન્ડરમાં દાખલ થઇ સળગે છે. (is fired) ઉપર પ્રમાણે દર સાયકલે ચાર્જ દાખલ થઇ સળગે છે, તેની અસર એવી છે કે, સીલીન્ડરનું ઉષ્ણુમાન જળવાઇ રહી

તેલની બાષ્પ ઠંડી થઇ પ્રવાહી થતી નથી; ખાલી શક્તિ ઉત્પ- ન્ન કર્યા વગર (without powred) સાયકલો નહિ થતી હોવાથ ક્રેન્ક શેફટને ગોળ ફરવાની વધારે એકસરખી ગતિ મળે છે. બીજો ફાયદો એ છે કે એન્જીન ઉપર આવતા બોજના પ્રમાણમાં એક્સ- પ્લોઝનનુ બળ ઉત્પન્ન થાય છે. હીટ એન્ડ મીસ ગવર્નીંગ એન્જી- નોમાં જેવી રીતે લોડ વધુ ઓછો થાય છે તેના પ્રમાણમાં ક્રેન્ક શેફટ ઉપર બળ (stress) વધારે ઓછુ આવે છે. પણ તેવી રીતે આ યોજનામા થતું નથી. પણ ક્રેન્ક, શેફટને એકસરખું બ- ળ આપે છે.

બન્ને રીતના ફાયદા તથા ગેરફાયદા

" ગ્રેડયુએટેડ " રીતથી ગવર્ન થતાં એન્જીનો કરતાં "હીટ એન્ડ મીસ" ની રીતથી ગવર્ન થતાં એ- ન્જીનો ઓછા લોડે કરકસર રીતે કામ કરે છે. આમાં કોઇ પણ જાતનો શક નથી, કારણ કે અનિયમીત લોડ આવે છે તોપણ કમ્બસ્ટીબલ મીક્સ- ચર તેવુંજ કાયમ રહે છે, એટલે કે તેમાં ફેર પડતો નથી. અને વળી ગ્રેડયુએટ એન્જીનોમાં તેલ ઓછુ વધતુ દાખલ થાય તો લો- ડના પ્રમાણમાં હવા અને બળતણનુ પ્રમાણ બદલાય છે; અથવા તો કૉનસ્ટન્ટ મિશ્રણના ચાર્જનો કુલ જથો ઓછો વધતો હોય તો તેના પ્રમાણમાં કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્પર બદલાય છે ઉપરની ગ્રેડયુ- એટ ગવર્નીંગની યોજનાનું પરિણામ એ આવે છે કે ઓછા લોડે કામ કરવામાં "હીટ અને મીસ" ની રીતથી ગવર્ન થતાં એન્જી- નો ફાયદેસર કામ કરે છે તેના જેવાં આ ગ્રેડયુએટેડ ગવર્નીંગ એન્જીનો કામ કરતાં નથી. પણ ગેસ એન્જીનોમાં જેટલો ફેર પડે

છે, તેટલો આમાં ફેર પડતો નથી; કારણ કે હીટ અને મીસ ગવર્ન એન્જીનોમાં સીલીન્ડર કન્ડેનસેશન થવાથી તફાવત થોડો રહે છે

:" હીટ એન્ડ મીસ " અને " ગ્રેડયુએટડ ગવર્નીંગ " એ બન્ને રીતોમાં કયી રીત જરા વધારે ફાયદા કારક છે, તે જાણવું મહત્વનું નથી. કારણ કે જાણવા જેવો તફાવત ઓછે લોડેજ પડે છે. વળી ઘણાં થોડાજ એન્જીનો ઓછા લોડથી વધારે વખત કામ કરે છે. ખરેખર અનુભવ ઉપરથી જણાય છે કે એન્જીન ખરીદનારાઓનુ વલણ તેમની પાસેથી ઓવર લોડેડ કરીને કામ લેવાનુ જણાય છે. ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે જે ફાયદો થાય છે, તે માત્ર બન્ને જાતનાં એન્જીનોની સરખામણી પુરતોજ છે. તેમ કેટલેક અંશે ઉપયોગી પણ છે. પણ ગેસ એન્જીનની સરખામણીમા ઑઇલ એન્જીનોને જે સ્થિતિમા કામ કરવુ પડે છે, તે સ્થિતિમાં ગ્રેડયુએટેડ ગવર્નીંગની રીતથી ફાયદો છે.

ગ્રેડયુએટેડ રીતથી એન્જીનને જુદી જુદી કૃતિથી કેવી રીતે ગવર્ન કરવામાં આવે છે તે રીત આગળ ઉપર સમજાવવામાં આવશે તેની બાષ્પ અને હવાના મિશ્ર ચાર્જને ઇન્લેટ વાલ્વ પેસેજમાં અટકાવી (થ્રોટલ કરી) કાબુમા રાખવો એ સાદામાં સાદી રીત છે ઇલેકટ્રીગ ઇગ્નીશનવાળાં નાના ઝડપી ચાલનાં એન્જીનોમાં આ યોજના ઘણું સારૂ કામ કરે છે. ફોર્સ પમ્પનો થ્રો બદલી વેપરાઇઝરને અગર એન્જીનને તેલ પુરૂ પાડવાની સર્વ માન્ય રીત નીચે જણાવવા માં આવે છેઃ— (૧) જેમ જોઇએ તેમ પમ્પ પ્લંજરનો સ્ટ્રોક લાંબો ટૂંકો કરી, અને (૨) પ્લંજરનો સ્ટ્રોક થતાં વધારે વાર લાગે નહિ માટે પમ્પના સકશન વાલ્વને

જોઇતા પ્રમાણમા ફેંકવામાં આવે છે; આવા નિયમીતથી ડીલીવરી વાલ્વ માટે તેલ ન જતાં પમ્પ બેરલમાં બારોબાર સકશન વાલ્વ વાટે દાખલ થાય છે; (૩) પમ્પ પ્લંજરનો દરેક સ્ટ્રોક સરખા માપે તેલને સાદા આકારના બનાવેલા માપમાં ભરી એન્જીન ઉપર વધારેમાં વધારે લોડ હોય ત્યારે પુરતી રીતે દાખલ કરે છે; (૪) તેલની ડીલીવરી પાઇપ ઉપર રાખેલા બાયપીસ વતી ગવર્નરના કાર્યથી થોડી વખત અગર વધારે વખત પાઇપને ખુલ્લી રાખી, જે વખતે એન્જીન ઉપર કમી લોડ હોય ત્યારે દાખલ થતા તેલના કરતાં વધારે જથામાં તેલને દાખલ કરે છે.

ઘણી જાતની ગવર્નીંગ યોજના બનાવેલી છે કે, જેથી કરીને વેપર વાલ્વ ઉપર ગવર્નરનુ કાર્ય થઈ તે કામ કરતો બંધ થાય છે, જ્યારે કેટલીકમાં પમ્પથી અપાતું તેલ પણ બંધ થાય છે. અને કેટલીક વખત પમ્પ પ્લંજરને તેત્રીજ જાતના પમ્પના પ્લંજરને ગતિ આપી તેલની સાથે પાણીને દાખલ કરે છે. જ્યારે એન્જીન અડધા લોડથી અને તેથી વધારે લોડથી કામ કરે છે, ત્યારે પાણીના પમ્પની યાત્રીક યોજનાથી કામ લેવામાં આવે છે. આ યોજનાને હાથથી અગર ઑટોમેટીક રીતે નિયમીત કરવામાં આવે છે.

ગવર્નીંગ મીકેનીઝમનુ કાર્ય મેકરોએ એન્જીનોને જે ઝડપનાં બનાવેલાં છે, તે ઝડપ જાળવી રાખવાનુ છે. સઘળાં માપો અને વજનો એવાં ગોઠવેલાં હોય છે કે એન્જીન ઉપર ગમે તેટલો લોડ હોય તોપણ તેમની ઝડપ જાળવી શકાય છે. ખાસ કામને માટે

એન્જીનની ઝડપ જોઇએ ત્યારે વધારવાને તથા ઘટાડવાને સારૂ તેમને સાધારણ રીતે ગોઠવેલાં હોય છે. ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોની ગતિ ઓછામાં ઓછી નક્કી કરેલી હોય છે તે ગતિથી ઓછી ગતિમાં આ એન્જીનો ચાલી શકતાં નથી અને આ ગતિનો મુખ્ય આધાર એન્જીનની ડીઝાઇન, કદ, સાયકલ ઓફ ઓપરેશન અને ફ્લાય વ્હીલના વજન ઉપર છે મરીન એન્જીનોમા ગતિ ખાસ કમી કરવાની જરૂર પડે છે. તેથી કેટલીક ગીયરીંગ વધારીને એન્જીનની ઝડપ કમી જસ્તી જોઇતા પ્રમાણમા કરી શકાય છે.

પ્રકરણ ૧૧ મું

એન્જીન ચલાવવું.

(Starting)

એન્જીન ચલાવતા પહેલા ઘણી બીનાઓ તરફ ધ્યાન અ-પવાની જરૂર છે. કોઇપણ વખત મનમા લાવવું નહિ કે તે ચ-લાવવુ સહેલુ છે કે કઠણુ છે હમેશા ચલાવતા પહેલા તેના સઘળા ભાગોનું સંભાળથી વીગતવાર અવલોકન કરવુ જોઇએ.

વાલ્વઝ

પ્રથમ સઘળા વાલ્વઝ બરોબર બેસાડેલા છે કે નહિ તેની ખાત્રી કરી એ સહાદ ભરેલુ છે. બે સાયકલ એન્જીનોમા વાલ્વઝ હોતા નથી, પણ બળતણુંને સીલીન્ડરમા એ રાખેલા છિદ્રો વાટ થઇ દાખલ કરવામા અને બહાર કાઢવામા આવે છે. આ છિદ્રો પીસ્ટનથી આટોમેટીક રીતે બળતણુને દાખલ કરવા અને બહાર કાઢવા સારૂ ઉઘડ છે તથા બંધ થાય છે. કેટલાંક બે સાયકલ એન્જીનોમા જેવાં કે ડીઝલ રીવરસીબલ મરીન એન્જીનોમા ઇનલેટ વાલ્વઝ રાખવામાં આવે છે. આ વાલ્વ પીસ્ટન સ્ટ્રોક કરતી વખતે બ-હારને છેડે આવે તે પહેલાં તુર્તજ ઉઘડવો જોઇએ, અને પીસ્ટન

તે જગાએથી વળતો સ્ટ્રોક શરૂ કરે, ત્યાર પછી તુર્તજ બંધ થવો જોઇએ. આની ઉપર ખાસ ધ્યાન આપવાનુ છે. (જુઓ આ ૨ પ્ર ૮).

ચાર સાયકલ એન્જીનોમાં જ્યારે એકઝૉસ્ટ વાલ્વ પોતાની બેઠક છોડવાનુ શરૂ કરે છે ત્યારે પીસ્ટનની સ્થિતિ ધ્યાનમાં લઇને વાલ્વ કઇ વખતે ઉઘડે છે તથા બંધ થાય છે તે તપાસવાનું શરૂ કરવું એ સલાહ ભરેલુ છે. આવી રીતે તપાસવાનો વખત જ્યારે આખા ટ્રાવેલના ૯૦ ટકા જેટલો પીસ્ટન સ્ટ્રોક કરે છે, અને ક્રેન્ક બહારના ડેડ સેન્ટરની જોડે ૪૫° ખુણો કરે ત્યારે છે. અંદરનો વળનો સ્ટ્રોક પૂરો થાય ત્યા લગી એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ખુલ્લો રહેવો જોઇએ; પણ જે વખતે પીસ્ટન અંદરને ડેડ સેન્ટરે આવે તે પહેલા કદી બંધ થવો જોઇએ નહિ. જો એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ઘણો જલદીથી બંધ થાય, તો સીલીન્ડરની અંદર એકઝૉસ્ટ ગેસ રોકાઇ ફરીથી દબાય છે (is recompressed), અને જ્યારે ઇનલેટ વાલ્વ ઉઘડી, તાજો ચાર્જ દાખલ થાય છે, ત્યારે આ દબાયેલો બળેલો ગેસ તાજા ચાર્જને પાછો ધકલી કાઢે છે. જ્યાં સુધી પીસ્ટનની ગતિ આ તાજા ચાર્જને સીલીન્ડરમાં ખેંચી લેતી નથી, ત્યાં સુધી આવી રીતે થયા કરે છે. ઉપર પ્રમાણે થાય છે, ત્યારે તાજો ચાર્જ સીલીન્ડરમાં દાખલ ન થઇ શકવાથી એન્જીનની શક્તિ ઉપર અમર થાય છે (જુઓ આ. ૧ પૃ. ૮ મુ).

એકઝૉસ્ટ વાલ્વ બંધ થતા પહેલાં તુર્તજ અને પીસ્ટન અંદરને ડેડ સેન્ટરે પહોંચે તે પહેલાં તુર્તજ ઇનલેટ વાલ્વ ઉઘડવો

જોઇએ, આથી વાલ્વ એટલો ઉંચકાય છે કે પીસ્ટનના સક્સનની અસરથી ગેસને અંદર દાખલ થતી વખતે સહેજ પ્રતિરોધ થાય છે. આ પ્રતિરોધ થવાની જરૂર છે. જો વાલ્વ મોડો ઉઘડે એવી રીતે બેસાડવામાં આવશે તો ચાર્જ ઓછો દાખલ થશે આથી બળે તેવું મિશ્રણ (combustible mixture) ઓછું દાખલ થઇ એન્જીનની શક્તિ કમી ઉત્પન્ન કરશે એકઝૉસ્ટ અને ઇનલેટ વાલ્વઝ બન્ને એકી વખતે સાથેજ ઉઘડે એવી રીતે ગોઠવવામાં આવે તો, એકઝૉસ્ટ ગેસનો કેટલેક ભાગ ઇનલેટ વાલ્વ પાઇપમાં ધસી જાય છે; પણ અતિશય એકઝૉસ્ટ ગેસને અટકાવ્યા વગર કદી આવું બનતું નથી એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ઉઘડી એકઝૉસ્ટ ગેસ બહારની હવામા એકઝૉસ્ટ થાય છે, ત્યારે તેની ગતિ (velocity) વધે છે, અને તેનુ બહાર નીકળવાનુ બળ એટલુ બધુ વધે છે, કે તેમાં કોઇ જાતની કામ કરવાની શક્તિ હોતી નથી, તોપણ એકઝૉસ્ટ વાલ્વ પેસેજમા થઈ તે બહાર નીકળી જાય છે. કેટલાક પ્રસંગે આવું બને છે તે સારી રીતે જાણીતું છે, અને કેટલાક મેકરો આનો લાભ સીલીન્ડરમા તાજી હવા ભરવામા લે છે જ્યારે પીસ્ટન સીલીન્ડરની અંદર (વળતો સ્ટ્રોક કરે છે) જાય છે, તે વખતે પહેલાં રીલીઝ થવાથી સીલીન્ડરમાં રહેલા દબાણથી એકઝૉસ્ટમાં બહાર નીકળવાની ઝડપ ઘણી વધે છે. આ વધેલી ઝડપથી એકઝૉસ્ટ એવું જોર કરે છે કે સીલીન્ડરમાં બાકી રહેલી કમ્બશનની પ્રોડક્ટસ બહાર લઇ જઇ, બહારની તાજી હવા પીસ્ટનની પછવાડેની આવેલી ખાલી જગામાં ભરે છે.

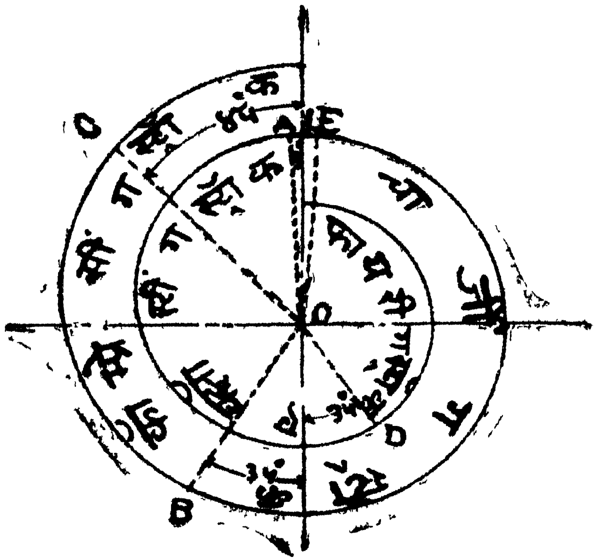
ચાર્જીંગ સ્ટ્રોક પુરો થાય ત્યાં સુધી ઇન્લેટ વાલ્વ ખુલ્લો

રહેવો જોઇએ; અને પીસ્ટન તેનો વળતો સ્ટ્રોક (compression stroke) શરૂ કરે ત્યાર પછી તુર્તજ બંધ થવો જોઇએ. ઉપર પ્રમાણે કરવાનું કારણ એવું છે કે, જો ઇન્લેટ વાલ્વ, પીસ્ટન બહારને છેડે જાય તે પહેલાં બંધ થઇ તેની સીટ ઉપર બેસે છે તો સીલીન્ડરમાં ચાર્જ જોઇએ તે કરતાં થોડા પ્રમાણમાં દાખલ થઇ કામ ઓછું થાય છે.

વાલ્વ સેટીંગ

પીસ્ટન, કનેકટીંગ રોડ અને ક્રેન્ક સઘળાંને જ્યારે પીસ્ટન અંદરને ડેડ સેન્ટરે હોય છે, ત્યારે એક **સ્થીતિસમસુત્ર લીટીમાં** રાખી ફ્લાય વ્હીલની રીમ ઉપર તેજ લીટીમાં ચાકથી એક નીશાનિ કરવી. ફ્લાય વ્હીલને ધીમેથી આગળ (forward) ની બાજુએ ફેરવવું, જેથી પીસ્ટન સીલીન્ડરને મથાળેથી ખસીને તેનો આગળનો (foward) સ્ટ્રોક શરૂ કરે છે. આ વખતે સઘળા વાલ્વઝ બંધ હોય છે. આકૃતિ (૪) મા દેખાડયા પ્રમાણે જ્યારે ક્રેન્ક OD ની જગાએ પહોંચે છે, ત્યારે એકઝૉસ્ટ લીવર અગર સ્પીન્ડલ ઊંચુ થઇ ઍકઝૉસ્ટ વાલ્વને અડે છે. અને જો ફ્લાય વ્હીલને ગતિ આપ-

આકૃતિ ૪ થી.



વાલ્વ સેટીંગ (Valve setting)

OA=ઇન્લેટ વાલ્વ ઉઘડે છે; O B=ઇનલેટ વાલ્વ બંધ થાય છે;

O C=ઇગ્નીશન; O D=એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ઉઘડે છે;

O E=એકઝૉસ્ટ વાલ્વ બંધ થાય છે.

વાનું ચાલુ રાખીએ તો એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ખુલ્લો થઇ પૉર્ટને ખુલ્લું કરે છે. આ વખતે એકઝૉસ્ટ ખુલ્લો થવાનું શરૂ થાય છે; તે વખતે લીટી OD ઉપર ક્રેન્ક હોય છે; જે નીચે-

ના સ્ટ્રોકથી લગભગ ૩૫° ડીગ્રીને અંતરે છે. પછીથી જ્યાં સુધી પીસ્ટન સીલીન્ડરને મથાળે પહોંચે ત્યાં લગી ફ્લાય વ્હીલને ફેરવવામાં આવે તો, ક્રેન્ક OA જગાએ આવે છે, અને ઇન્લેટ વાલ્વ ખુલ્લો થાય છે. પછીથી તુર્તજ જ્યારે ક્રેન્ક OE લીટમાં આવે છે, ત્યારે એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ બંધ થાય છે. પીસ્ટનનો નીચેનો સ્ટ્રોક થયા પછી ક્રેન્ક OB ની લીટીમાં આવે છે ત્યારે ઇનલેટ વાલ્વ બંધ થાય છે. આ વખતે બન્ને વાલ્વઝ બંધ હોય છે. જ્યારે પીસ્ટન ઉપરનો સ્ટ્રોક કરે છે ત્યારે કૉમ્પ્રેશન થાય છે. અને જ્યારે ક્રેન્ક OC ની જગાએ આવે છે ત્યારે ચાર્જ સળગે છે; અને જે વખતે ક્રેન્ક તેનો બીજો નીચેનો સ્ટ્રોક કરે છે, ત્યારે કામ કરનારો એક્સપ્લોઝન થાય છે. જ્યારે ક્રેન્ક OD વાળી જગાએ આવે છે, ત્યારે એક્ઝૉસ્ટ ખુલ્લો થાય છે, અને બીજી સાયકલો થયા કરે છે. વળી આજ આકૃતિમાં ફાયરીંગ, એક્ઝૉસ્ટ, ચાર્જીંગ અને કૉમ્પ્રેશન સ્ટ્રોકો ક્યારે શરૂ થાય છે, અને ક્યારે પુરા થાય છે, તે લખીને દર્શાવ્યું છે. ઉપર પ્રમાણે વાલ્વ સેટ કરવાથી સારામાં સારૂં પરિણામ મળે છે એમ અનુભવથી (practicaly) સાબીત થયેલુ છે, અને તેથી કરીને કોઇ પણ વખત તેમાં ફરફાર કરવો જોઇએ નહિ. પણ તપાસી જોતાં આકૃતિમાં જણાવ્યા પ્રમાણે વાલ્વ સેટીંગ થોડી ડીગ્રીઓના (within a few degrees) ફેરફારની અંદર બરોબર મળે નહિ તો સમજવું કે ગીયર વ્હીલ્સ જોઇએ તેવી રીતે ગીયરમાં બરોબર ગોઠવેલાં નથી, અગર તો વપરાશને લીધે કૅમ્સ, વાલ્વઝ અને તેમની બેઠકો ઘસાવાથી વાલ્વ સેટીંગમાં ફેરફાર થયેલો છે.

ઘસારો થવાથી કંઈ વાલ્વ સેટીંગમાં નોંધ કરવા જેવો ફેરફાર થતો નથી, પણ વાલ્વઝ સહેજ લાંબા વખત સુધી ઉઘાડો રહે છે. વાલ્વઝ સ્પીન્ડલના છેડાઓ સહેજ ઘસવાથી આ અડચણ નાબુદ થાય છે.

વાલ્વ ગીયરનુ ઘસાવહું

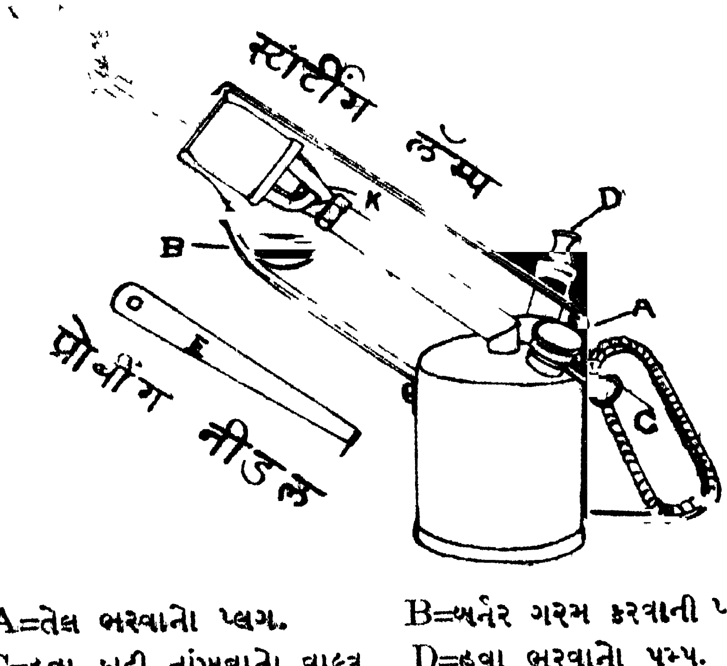
વાલ ગીયરીંગ ઉપર ઘર્ષણ (friction) નું જોર આવી તેના કેટલાક ભાગો જેવા કે પીનો, બુશીઝ લીવરો, અને કૅમ્સ વગેરે ઘસાઇ જાય છે. તેથી તેમની ગતિ આપવાની શક્તિ ઓછી થાય છે. આજ કારણથી તેમને વખતો વખત તપાસી બગડેલા ભાગોને સમારવાની ખાસ જરૂર પડે છે. જે જે ભાગો ઉપર તેલ સારી રીતે આંજવામાં આવે છે, તે જગા ઉપર બીલકુલ ઘસારો થયેલો જણાતો નથી, જ્યાં ઘસારો થયેલો જણાય છે તે સ્પષ્ટ જણાવે છે, કે પુરતુ તેલ તે ભાગો ઉપર આંજવામાં આવતું નથી. એક બીજાને અડી કામ કરનારી સપાટીઓ ઉપરથી તે કામ કરનારા ભાગોના દબાણનું જોર આવી આંજેલું તેલ નીકળી જાય છે, પણ એક પાતળું પડ ચઢાવેલું હોય તેમ તેલ ચોટી રહે છે. તેથી કામ કરનારા ભાગોની સપાટીઓને એક બીજાનો સંબંધ થતો નથી અને ઘર્ષણ થતું નથી. તેથી જેમ જેમ જરૂર પડે તેમ તેમ તેલ આંજવું જોઇએ અને તે આંજવામાં ખાસ કાળજી રાખવી.

સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ.

બીજા પ્રકરણમાં જણાવ્યા પ્રમાણે જો એન્જીન ચલાવતા પહેલાં વેપરાઇઝરને સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પથી ગરમ કરવું પડે તો તે લેમ્પ ઉપર ખાસ ધ્યાન

આપવાનું છે. આજકાલ આપણા ઘરોમાં વપરાતા પ્રાયમસના સ્ટવ જેવો તે લેમ્પ હોય છે. તેની બનાવટમાંજ માત્ર ફેર હોય છે. સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ વગર તેવાજ લેમ્પથી પણ વેપરાઇઝર ગરમ થઇ શકે છે. માટે સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ બગડે તો પ્રાયમસના સ્ટવનો સારી રીતે ઉપયોગ થઇ શકે છે.

આકૃતિ ૫ મી.



A=તેલ ભરવાનો પ્લગ. B=બર્નર ગરમ કરવાની પ્યાલી.
C=હવા કાઢી નાંખવાનો વાલ્વ. D=હવા ભરવાનો પમ્પ.
E=પીન (પ્રોકીંગનીડલ). K=નીપલ, બર્નર, અને કૉઇલ

ઑઇલ એન્જીનોમાં વપરાતા સ્ટાર્ટીંગ લૅમ્પમાં એક નાની તેલની ટાંકી ઉપર તેલ રેડવાને પ્લગ મુકેલો હોય છે. જુવો આકૃતિ (૫) આ ટાંકી ઉપર તેલની જોડે સંબંધ રાખે તેવી એક ભુંગળી (tube) બેસાડેલી છે. આ ભુંગળીને છેડે એક નળી (pipe) નું ગુંચળુ વાળીને ચોટાડેલુ છે. આ ગુંચળાને છેડે એક ટોટી (niple) બેસાડી તેમાં એક ઝીણુ છિદ્ર પાડેલું છે. ગુંચળું વેપરાઇઝીંગ બર્નરના નામથી ઓળખાય છે. હવા દાખલ કરવા એક પમ્પનુ પણ ટાંકી જોડે જોડાણ કરેલુ હોય છે વેપરાઇઝીંગ બર્નરને ગરમ કર્યા પછી હવાનો પમ્પ (Air pump) ચલાવી, દાખલ કરેલી હવાના દબાણના જોરથી તેલ ટયુબ વાટે થઇ ગરમ કરેલા વેપરાઇઝીંગ બર્નરમાં બેસાડેલા નીપલના છિદ્રમાંથી બાષ્પના રૂપમાં બહાર નીકળે છે. બહાર નીકળેલી આ તેલની બાષ્પને સળગાવવાથી ગરમ ભુરી જ્યોત ઉત્પન્ન થાય છે. આ ઉત્પન્ન થયેલી જ્યોતનુ જોર, ટાંકીમાં પમ્પથી હવાને જોઇતા પ્રમાણમાં દાખલ કરી વધઘટ કરી શકાય છે. જ્યારે લૅમ્પને હોલવી નાંખવો હોય છે, ત્યારે ટાંકીમાંની હવા બહાર કાઢી હોલવી શકાયછે.

લૅમ્પ સળગાવતા પહેલાં વેપરાઇઝીંગ બર્નરને ગરમ કરવાની જરૂર છે. કૉઇલ અને નીપલની નીચે એક પ્યાલુ (cup) રાખેલુ હોય છે; આ પ્યાલામાં એસબેસ્ટોસની રસી મુકી રાખી, જ્યારે ગરમ કરવું હોય ત્યારે તેમાં તેલ રેડી સળગાવવામાં આવે છે, જેથી કૉઇલ ગરમ થાય છે. કૉઇલ જોઇતા પ્રમાણમાં ગરમ થાય છે, ત્યારે એર પમ્પથી હવાનુ થોડુ દબાણ ટાંકીમાં કરવાથી આવે છે. આ દબાણના જોરથી તેલ નીપલમાં આવી બાષ્પ રૂપે

બહાર નીકળે છે ને સળગે છે. જો જ્યોત પીળી નીકળે તો સમજવું કે કૉઇલ બરોબર ગરમ થયું નથી. આ વખતે લેમ્પને હોલવી નાંખવો, અને રેઝરવોયરમાં પમ્પથી હવાનુ વધારે દબાણ કરવું અને પ્યાલીમાં તેલ ના હોય તો રેડી ફરીથી સળગાવવું. લેમ્પ બરોબર સળગે છે કે નહિ તે જ્યોતના રંગ અને તેની બળવાની સ્થિતિ ઉપરથી સમજાય છે.

એન્જીન ચાલુ કરવુ

ઉપર કહ્યા પ્રમાણે લેમ્પ સળગાવી તેને વેપરાઇઝર તરીકે કામ કરનારા એન્જીનના ભાગ અને ઈગ્નીશ ડીવાઈસની નીચે મુકવો, જેથી ગરમ જ્યોત નીકળી ઉપર જણાવેલા ભાગો ગરમ થાય છે. આ ભાગો ગરમ થાય તે વખતની અંદર એન્જીનનાં તમામ બેરીંગો તપાસી તેમા બરોબર તેલ આંજવું. એન્જીન બનાવનારાઓએ આપેલી સૂચના પ્રમાણે બધી લુબ્રીકેટીંગ યોજનાઓ તપાસી (test કરી) તેલથી ભરી દેવી. અને બને તો એન્જીનને જેટલો વખત ચાલુ રાખવુ હોય ત્યાં લગી ચાલે એટલુ તેલ ટાંકીમા ભરવું તેલના કરેલા જોડ કામમા (in connections) કચરો અગર માટી ભરાઈ કામ કરનારા વાલ્વઝને કામ કરવા દે નહિ, માટે તેલને ઝીણી ગળણીથી ગાળવાની બરોબર સંભાળ રાખવી તેલનો પમ્પ વેપરાઇઝરમાં તેલ આપે છે કે નહિ તે તપાસવું, અગર તેવીજ રીતે જ્યારે એન્જીન ફેરવવામા આવે છે, ત્યારે તેલ દાખલ થવામાં કોઇ જાતની અડચણ આવે છે કે કેમ તે જોવુ જોઇએ. આ પ્રમાણે તપાસ કરવામાં આવે નહિ, અને વેપરાયઝરમાં તેલ ન જતુ હોય તો એન્જીન ચાલશે નહિ.

શરૂઆતમાં એન્જીનના ક્રેન્ક શેફ્ટને હાથથી તેની ફ્લાય-વ્હીલની રીમ ઉપરથી, અગર ખાસ રાખેલા હાથાઓ (starting handles) થી, અથવા તો ડ્રાઇવીંગ ચેઇન વડે ફેરવવામાં આવે છે, એટલે એન્જીન પોતાની મેળે ચાલુ થાય છે. એન્જીન ચાલે નહિં તો સમજવું કે વેપરાઇઝર જોઇતા પ્રમાણમાં ગરમ થયેલું નથી. માટે વેપરાઇઝર નીચે બીજા થોડા વખત સુધી લેમ્પને સળગાવી મુકવો. આ વખતની અંદર વેપરાઇઝરમાં તેલ બરોબર રીતે દાખલ કરવાની યોજના (inlet arrangements) માં થઇ જાય છે કે નહિ તેનુ અવલોકન કરવુ. વળી એરથ્રોટલીંગ ડીવાઇસ તરફ ધ્યાન આપવું, અને ફ્યુએલ વાલ્વને ઉઘાડી નિયમીત કરવો; અગર ફ્યુએલ પમ્પનો સ્ટ્રોક લાંબો કરવો, અથવા તો મુખ્ય વાલ્વ વાટે સીલીન્ડરમાં દાખલ થતી હવાનું પ્રમાણ ઓછુ કરવું સહી સલામત છે. પણ ગમે તે પ્રકારે ગમે તેવો ફેરફાર કરી સાધારણ કામ માટે એન્જીનને જે ચાર્જ જોઇએ છીએ, તેના કરતાં પહેલો ચાર્જ વધારે આપવો. બીજી બાબત ખાસ ધ્યાનમાં રાખવાની છે, તે એકે તેલ એન્જીનમાં વધારે દાખલ કરી, વેપરાઇઝરને "ભરી" (flooded) નાંખવું નહિ. મતલબ કે તેલની વેપર થાય તેના કરતાં વધારે પ્રમાણમાં તેલ જવા દેવું નહિ વધારે તેલ જવા દેવાથી વેપર ઘણી ઉત્પન્ન થઇ બળવાન મિશ્રણ થાય છે કે, તે સળગતું નથી. જે વખતે લેમ્પ સળગતો હોય છે, તે વખતે એન્જીનને ધીમે ધીમે ઉલટી દીશામાં ફેરવવું આથી એક સાયકલમાંજ જણાશે કે વાલ્વઝને કામ કરવામાં પ્રતિરોધ નથી અને કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર જોઇએ તેટલું છે.

જ્યારે એન્જીન ન ચાલે ત્યારેજ ઉપર પ્રમાણે કરવાની જરૂર છે. જે ફ્યુએલ પહેલાં દાખલ થયેલુ છે તેનુ પીસ્ટનની પાછી ગતિથી એક્સપ્લોઝન થાય છે. આવી રીતે એક્સપ્લોઝન થઇ પીસ્ટનને સીલીન્ડરમાં અગર બહાર ધક્કેલી ક્રેન્કને અવળી કે સવળી ગમે તે દીશામાં ફેરવે છે, તેથી એન્જીન બેકવર્ડ ફેરવતી વખતે કાળજી રાખવાની જરૂર છે. દરેક એન્જીન ચલાવનારે સંભાળ રાખવાની છે કે, એન્જીન ગમે તે વખતે ખબર પડયા વગર ચાલે છે, માટે શરીરનો કોઇ પણ અવયવ તુટવાનો સંભવ રહે છે

સેલ્ફ સ્ટાર્ટર

મોટા એન્જીનોમાં એટલે ૩૦ બ્રે. હૉ. પા. ઉપરનાં એન્જીનોમાં શરૂઆતમાં હાથથી ફ્લાય વ્હીલ ફેરવવું ઘણુંજ મુસ્કેલ છે. તેથી તેને ફેરવવાને સેલ્ફ સ્ટાર્ટર નામની યોજનાઓ કરેલી છે. દરેક મેકર પોત પોતાનાં જુદાં જુદાં સ્ટાર્ટરો બનાવે છે, પણ તેઓના કામ કરવાના સિદ્ધાંતો એક સરખાં છે. શરૂઆતમાં એન્જીનને કૉમ્પ્રેસ્ડ એરથી (દબાવેલી હવાથી) ચલાવવા માં આવે છે. સેલ્ફ સ્ટાર્ટરમાં કૉમ્પ્રેસ્ડ એર હાથ પમ્પ અગર એન્જીન ચાલે છે ત્યારે ક્રેન્ક શેફ્ટથી ચાલતા પમ્પથી એકઠી કરી, ભરી રાખવામાં આવે છે. કેટલેક પ્રસંગે એન્જીન ચાલે ત્યારે એક્ઝૉસ્ટ ગેસ પણ ભરી રાખવામાં આવે છે. આકૃતિ (૯) માં

આકૃતિ ૬ ઠ્ઠી.



કૅમ્પબેલનુ સેલ્ફ સ્ટાર્ટર. (Compbel's self starter.)

દેખાડેલુ કૅમ્પબેલ ગેસ એન્જીન કંપનીનું બનાવેલું સ્ટેન્ડર્ડ ટાઇપનું કૉમ્પ્રેસ્ડ એર સેલ્ફ સ્ટાર્ટર છે. તેમાં દેખાડયા પ્રમાણે એક કોઠી જેવું એર રીસીવર કે જેની ઉપર એક એર કૉમ્પ્રેસર બેસાડેલું છે, તેનુ તે બનેલું છે. એર કામ્પ્રેસર એન્જીન શેફ્ટ ઉપરની પુલીથી અગર લાઇન શેફ્ટની પુલી ઉપરથી પટાથી ચલાવવામાં

આવે છે. કૉમ્પ્રેસર ઉપર ફાસ્ટ અને લુઝ પુલીઓ બેસાડી શકાય છે. તેને હાથથી ચલાવવા સારૂ આકૃતિમાં દેખાડયા પ્રમાણે પુલી ઉપર એક ખસેડી શકાય તેવો હાથો બેસાડેલો છે વળી રીસીવરની ઉપર દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક સ્ટૉપ વાલ્વ, સેફટી વાલ્વ તથા પ્રેસ્યર ગેજ પણ મુકવામાં આવે છે. આ એર કૉમ્પ્રેસર ૧૫૦ પાઉન્ડ ના દબાણુ માટે બનાવેલુ છે. એન્જીનની ક્રેન્કને અંદરને ડેડ સેન્ટરે રાખી, કૉમ્પ્રેસ્ડ એરને રાખેલા વાલ્વ વાટે સીલીન્ડરમાં દાખલ કરવી, અને વેપરાઇઝરમા તેલ જવા દેવુ. ઉપર પ્રમાણે હવા એકજ વખત દાખલ કર્યાથી એન્જીન ચાલુ થાય છે. એનજીન જોઇતી ઝડપથી ચાલે ત્યાર પછી એનજીનમાં હવા દાખલ કરવાનો વાલ્વ હોય તો તે વાલ્વ માર્ગે વધારે હવા દાખલ કરી એનજીન ચલવતી વખતે જે બળવાન ગૅસ દાખલ કરવામાં આવ્યો હતો તેને ઓછી શક્તિ વાળો કરવો. એન્જીન હાથથી સહેલાઇતી ફેરવી શકાય , માટે કેટલાંક એન્જીનોમાં કૉમ્પ્રેશન રીલીફ વાલ્વ (કૉમ્પ્રેશન ઓછુ કરનારો વાલ્વ) બેસાડેલો હોય છે; તેને ગીયરમાંથી છુટો કરવો અને ફ્યુએલ (બળતણુ) ને બરોબર નિયમીત કરવું. વેપરાઇઝર અને સીલીન્ડરમાં વર્કીંગ ટેમ્પરેચર (કામ કરવાનું ઉષ્ણુમાન) જળવાઇ રહી કોઇ પણુ જાતનો કચરો ચોટી રહે નહિ, તેટલા સારૂ એન્જીન ચાલુ થાય કે તુર્તજ તેની ઉપર લોડ લેવો. એન્જીન ચાલુ કર્યા પછી તુર્તજ બંધ કરવું ડહાપણુ ભરેલું નથી; કારણુ કે ઠંડા સીલીન્ડરમાં અને પીસ્ટન ઉપર બાષ્પ ઠંડી થઇ પથરાઇ રહે છે. આવી અસર એન્જીન ચાલુ થયે

થોડા વખત પછી બંધ થાય છે; તેથીજ એન્જીન ચાલુ થાય તો પણ થોડી મીનીટ લગી વેપરાઇઝર નીચે લેમ્પ મુકી રાખવો.

મધ્યમ અને ભારે લોડથી એન્જીન કામ કરતું હોય ત્યારે એકઝોસ્ટ પાઇપમાંથી નીકળેલો ગેસ દેખાતો નથી, અને જે એક્સપ્લોઝન થાય છે, તે સ્પષ્ટ રીતે સંભળાય છે. જો સીલીન્ડરમાં થતા એક્સપ્લોઝનનો અવાજ ભાગ્યેજ સાંભળી શકાય તો ચોખ્ખો અને સ્પષ્ટ તેનો અવાજ સંભળાય ત્યાં સુધી, તેલને વધારે દાખલ કરવું, અગર અંદર જતી હવા ઓછી કરવી. આવી રીતે મિશ્રણ સળગી અવાજ સાંભળવામાં આવે ત્યા લગી ચાર્જ વહેલો સળગવો જોઇએ (early firing of the charge should take place) આ પ્રમાણે અરલી ફાયરીંગ થવાની જરૂર છે, જેથી કરી ગરમી ઉત્પન્ન થઇ વેપરાઇઝર અને ઇગ્નીશન ડીવાઇસનુ ઉષ્ણુમાન જળવાઇ રહે છે. વેપરાઇઝર ઠંડુ થવા દેવામાં આવે છે, તો એન્જીન ધીમું પડી બંધ થાય છે. જ્યારે એન્જીન ઓછા લોડે કામ કરે છે ત્યારે એકઝોસ્ટ થતા ગેસનો રંગ ધુમાડા જેવો દેખાય છે, અને જણાવે છે કે કમ્બશન જોઇએ તેવું સંપૂર્ણ થતું નથી, માટે વેપરાઇઝરની નીચે લેમ્પ મુકી તેને ગરમ કરવાની જરૂર છે. લેમ્પ મુકવાથી વેપરાઇઝર ગરમ થઇ કમ્બશન સંપૂર્ણ થાય છે.

પાણી દાખલ કરવું.

એન્જીન જ્યારે વધારે લોડથી કામ કરે છે, ત્યારે સીલીન્ડરનુ ઉષ્ણુમાન વધવાથી એક્સપ્લોઝન ઘણુા જોરથી થાય છે. તેનુ જોર કમી કરવા સારૂ દાખલ થતા તેલનો જથો કમી કરવો પડે છે. પણ તેલ

ઓછુ કરવાથી એન્જીનની ઝડપ કમી થાય છે. આવે પ્રસગે પાણી દાખલ કરવાની યોજના કરેલી હોય છે, અને તેનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ. જોઇતા પ્રમાણમાં પાણી દાખલ કરવાથી થતા ભમ ભમ અવાજો બંધ થઇ, તેની સાથે ઇગ્નીશન થતું સ્પષ્ટ સમજાય છે. વધારે તેલ આપવામાં આવે છે તો એકઝૉસ્ટ ગેસ કાળો નીકળે છે આનો ઉપાય તેલ દાખલ થતું અટકાવવું તેછે અને વળી ઇગ્નીશન ડીવાઇસ અગર હવા અને તેલની બાષ્પનાં પ્રમાણ બરોબર ન હોવાથી એકઝૉસ્ટ પાઇપમાં જો એકસપ્લોઝન થાય તો સમજવું કે ઇગ્નીશન ડીવાઇસ બગડવાથી, અને એર અને તેલની બાષ્પનુ પ્રમાણ બરોબર જળવાતું ન હોવાથી ઇગ્નીશન મોડુ થાય છે ઑઇલ પમ્પનો વાલ્વ બગડવાથી તેલ બરોબર નિયમીત રીતે જતું નથી, અગર તો પમ્પનો પ્લંજર લીક થાય છે, ત્યારે અથવા તો તેલની પાઇપમા હવા જવાથી અટકાવ થાય છે તોપણ ઇગ્નીશન મોડુ થઇ એકઝૉસ્ટ પાઇપમાં એક્સ્પ્લોઝન થાય છે

એન્જીનમા શક્તિ ઉત્પન્ન કરવા જેટલુ બળ હોય તેના પ્રમાણમાં વેપરાઇઝરમા તેલ જેમ બને તેમ ઓછુ (જોઇએ તેટલુ પણ વધારે નહિ) દાખલ કરી કામ લેવુ જોઇએ. એન્જીન કેવી રીતે કામ કરે છે તે એકઝૉસ્ટ ગેસના રંગ ઉપરથી જણાય છે મધ્યમ અને હેવી લોડ એન્જીન ઉપર હોય છે ત્યારે ગેસ બીલકુલ નહિ જેવો દેખાય છે, અને લાઇટ લોડ હોય છે, ત્યારે સહેજ ધોળો અગર ધોળો ભુરો રંગ નીકળે છે. કામ કરનારને જેમ જેમ અનુભવ થતો જશે તેમ તેમ તેને તેલ, હવા અને પાણીને

કેવી રીતે જોઇતા પ્રમાણમાં દાખલ કરી સારૂ પરિણામ જુદા જુદા લોડે મેળવવું તે સમજાશે. અને તેની કોઇ જાતની મુસ્કેલી આવશે નહિ.

એન્જીન બંધ કરવુ

ઑઇલ એન્જીનને બંધ રાખવું હોય તો તેલ જતું બંધ કરવાથી તે બંધ રહે છે. અથવા તો તેલ નિયમીત કરનારો વાલ્વ (fuel regulating valve) તદન બંધ કરીને, અગર ગવર્નરના લીવરને ઉચકી પમ્પ અને બાષ્પના વાલ્વને કામ કરતાં અટકાવી, અથવા તો પમ્પ ઉપરનો રીલીફ વાલ્વ ઉઘડો અગર બીજી કોઈ યોજના એન્જીનની ડીઝાઇનિને લાગુ હોય તે યોજનાથી બંધ કરી શકાય છે. જો ચાલુમાં લેમ્પને સળગાવેલો રાખેલો હોય તો તેની તેલની ટાંકીમાથી હવાનુ દબાણ કાઢી નાખવુ. અથવા લેમ્પના કૉઇલને ખાલી કરી, અગર તો બનાવનારાઓએ જે યોજના હોલવી નાંખવાને આપેલી હોય તેનો ઉપયોગ કરી, તેને હોલવી નાખવો. એન્જીન બંધ કરતી વખતે જો સીલીન્ડર સીંગલ ટાઇપનુ હોયતો પીસ્ટનને સીલીન્ડરની અંદરજ રાખવો. વળી તેને એવી રીતે બંધ કરવુ જોઇએ કે સઘળા વાલ્વજ બંધ રહે પછીથી એન્જીન બરાબર સાફ કરવું. લુબ્રીકેટરોમાંથી તેલ જતું બંધ કરવું જો સાઇફન પ્રિન્સીપલથી કામ કરનારાં લુબ્રીકેટરો હોય તો તેમાંથી બતીઓ કાઢી લેવાનો રીવાજ રાખવો.

પ્રકરણ ૧૨ મું.

ચાલુમાં નડતી મુશ્કેલીઓ અને તેના ઉપાયો.

(Operating Troubles and its Remedies)

એન્જીન ચાલુ કરવા શરૂઆતમા વેપરાઇઝર અગર ટ્યુબને ગરમ કરવાની ખાસ જરૂર પડે છે, તેટલા સારૂ સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ રાખવામાં આવે છે.

સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ

એન્જીન ન ચાલે તો પહેલી ચુક ક્યાં છે તે પાસવી જોઇએ તેથી વેપરાઇઝર ખરોબર ગરમ થયુ છે કે હિ? ગરમ ન થવાનુ કારણ શુ? વગેરેનો વિચાર કરવો. હેલી ખામી સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પમા હોય છે. માટે જો વેપરાઇઝરને તે મ્પથી પુરતી ગરમી ન મળે તો તેનુ બર્નર કૉઇલ તપાસી જોવું. ખ્ય કરીને કૉઇલ ઉપરના નીપલમા જે છિદ્ર તેલની વેપર થઇ હાર નીકળવા રાખેલુ હોય છે, તેમાં કચરો ભરાઇ બંધ થવા ધારે સંભવ છે માટે તેને તપાસવુ, તેને સાફ કરવા એક પ્રોબ વું (ટાંકણી જેવું) હથીઆર લેમ્પ જોડે આપવામાં આવે છે. જુઓ આકૃતિ ૫) આ હથીઆરના હાથાને છેડે એક ઝીણી સોય સાડેલી હોય છે જેથી વખતો વખત છિદ્ર સાફ કરવામાં આવે છે. ને વાપરતાં ખાસ ધ્યાન આપવાનુ છે, અને તે પ્રમાણે ધ્યાન ન ાપવામાં આવે તો નીપલનું છિદ્ર મોટું થઇ તેલ મોટા જથામાં હાર નીકળી ગરમી ઉત્પન્ન થાય તેવી જ્યોત નીકળતી નથી.

વળી છિદ્રમાં સેાય દાખલ કરતાં નીપલના કાણામાં ભાગી ન જાય તેની સંભાળ રાખવી નીપલના કાણામાં જ્યારે સેાય ભાગે છે, ત્યારે તેને બદલવું પડે છે માટે વધારાનાં નીપલ રાખી મુકવા સારાં છે જેથી નવું નાંખી જલદીથી કામ શરૂ થાય છે અને વખત જતેા નથી. વળી નીપલ બળી જાય છે, તેાપણ નવું નાખવુ પડે છે, તેથી ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે નીપલેા વધારે રાખવાં. નીપલ સાથે કૅાઇલ પણ વધારાના રાખવાં ઠીક થઇ પડે છે. વખતે નીપલ કાઢતા વાર લાગે તેા કૅાઇલ સાથે નીપલ કાઢી નવુ બેસાડી શકાય, વળી કૅાઇલ તદ્દન ઠંડુ હેાય ત્યારેજ નીપલ કાઢવાનુ હાથમાં લેવું. કાર્બનનેા કચરેા અને માટી વગેરે કૅાઇલમાં ઠરી ગયેલુ હેાય તે પેાચેા થઈ નીપલ જલદીથી નીકળી શકે માટે નીપલ સાથે કૅાઇલને તેલમા નાખવુ. જ્યારે કૅાઇલ બીજુ બેસાડવામાં આવે છે ત્યારે ભેગા (Joint) થનારા ભાગેા એક બીજાને અડીને રહેવા જોઇએ. મતલબ કે, બન્નેની વચ્ચે કેાઇપણ પ્રકારનુ પેકીંગ વાપરવું નહિ નીપલના આટા ઉપર થેાડેા સફેદેા (white lead) સાંધાને મજબુત કરવા સારૂ લગાડવેા સાંધેા કરતી વખતે તેલનેા રસ્તેા બંધ ન થાય તેની કાળજી રાખવી તેલની ટાંકીમાં હવાનુ દબાણ જોઇએ તેટલુ હેાતુ નથી, ત્યારે ગરમી જોઇતા પ્રમાણમાં ઉત્પન્ન થતી નથી. ટાંકીમા પ્રેસ્યર માફકસર છે કે નહિ તે કામ કરનારે જાણવાની જરૂર છે. તેટલા માટે તેના ઉપર પ્રેસ્યર ગેજ બેસાડવેા જોઇએ જુદા જુદા કદ અને જુદી જુદી જાતના લેમ્પમાં જુદા જુદા દબાણવાળી હવાની જરૂર હેાય છે. સાધારણ રીતે લેમ્પ સળગાવતી વખતે ૨૦ રતલની આસપાસ દબાણની જરૂર છે. પણ આખેા વખત લેમ્પ બાળવાનેા હેાય તેા

તેથી ઓછુ પ્રેસ્યર રાખવામાં આવે છે. કેટલું પ્રેસ્યર રાખવું તે મેકરોએ આપેલી સૂચના ઉપરથી ખબર પડે છે. વળી એન્જીનની ઉપર કામ કરનાર પોતાની મેળે જુદા જુદા પ્રેસ્યરે વેપરાઇઝર કેટલા વખતમાં ગરમ થાય છે, તેની નોંધ રાખી દબાણ કેટલુ રાખવું તે નકકી કરી શકે છે સાધારણ નિયમ એવો છે કે જેમ હવાનું દબાણ વધારે તેમ જ્યોતનું જોર પણ વધારે હોય છે.

કોઈ પ્રસંગે એવું જોવામાં આવે છે કે તેલની ટાંકીમાંથી હવાનુ દબાણ જોઇએ તે કરતાં વધારે પ્રમાણમા ચૂઈ (leak) જાય છે. તેલ ભરવાના અને હવા કાઢવાના ડાટા (Relief or fillingPlug) વાટે તે વહી જાય છે. હવાનો પમ્પ ચલાવતી વખતે જો તેનો પ્લજર બેસી સરકે (slip થાય) તો પમ્પરોડની આસપાસ આવેલી ગ્લેન્ડ પ્લેન્જરના મથાળે થોડુ તેલનુ અંજન કરવુ. અને વળી પમ્પ વાલ્વને તપાસવાને અને સાફ કરવાને બહાર કાઢવો. લેમ્પની જ્યોત આચકા ખાતી સળગતી હોય તો સમજવુ કે તેલની ટાકી લગભગ તદન ખાલી છે. જો તે ચાલુમાં ભરી શકાય તેવી ન હોય તો તેને સળગાવતા પહેલાં તેલથી ભરવી જોઇએ.

એન્જીનની તપાસણી

એન્જીન અનિયમીત કામ કરે છે, અગર જોઇએ તેટલી શક્તિ ઉત્પન્ન કરતું નથી, ત્યારે ચૂક કયા છે તે શોધી કાઢવું કેટલીક વખત મુસ્કેલ થઈ પડે છે. એક અથવા વધારે ઠેકાણે અડચણો આવી એન્જીન બંધ થયેલુ છે કે કેમ તે શોધવાને માટે એક નિયમસર રસ્તો લેવો જોઇએ. પહેલ વહેલુ તેલ આપવામાં (fuel supply)

જે જે ખામીઓ આડે આવવાનો સંભવ હોય તે સંબંધનો વિચાર કરવો. પછીથી નીચે જણાવેલા ભાગો બરોબર કામ કરે છે કે કેમ તે તપાસવું. હવા પુરતી જાય છે કે નહિ? ઇનલેટ વાલ્વની યાંત્રીક યોજના બરોબર કાર્ય કરે છે કે નહિ? અને વાલ્વ વખતસર ઉઘડે તથા બંધ થાય છે? તેઓ તેમની સીટ ઉપર બરોબર બેસે છે? વળી કામ કરનારી યાંત્રીક યોજનાઓ (oporating Mechanism) છે તે ઘસાવાથી બરોબર કામ કરે છે કે કેમ? તે સઘળું તપાસી જવું જોઇએ. આ સિવાય બીજી ઘણી બીનાઓ ધ્યાનમાં રાખવાની છે, તે એ કે ચાર્જનું કૉમ્પ્રેશન જોઇએ તેવું સંતોષકારક થાય છે કે કેમ? ગવર્નર જોઇએ તેવી રીતે કાર્ય કરે છે કે કેમ? સીલીન્ડરમાં દાખલ કરેલા દરેક ચાર્જનું મિશ્રણ સળગે છે? અને જો તેમ થતું હોય તો ચાર્જ સળગવાથી જે અવાજ થાય છે તે સ્પષ્ટ સંભળાય છે? એકઝૉસ્ટ વાલ્વ જોઇએ તે વખતે ઉઘડી બંધ થાય છે? અગર તો જે રસ્તે થઇ ચાર્જ સીલીન્ડરમાં જાય છે તે ખુલ્લો છે અગર તેની અંદર કંઇ ભરાઇ રહ્યું છે? એકઝૉસ્ટ ગેસનો રંગ જોઇએ તેવો હોઇ કમ્બશન જોઇએ તેવું થતું દેખાડે છે? સીલીન્ડરનુ જેકેટ જોઇએ તે કરતાં વધારે ગરમ થયું છે? સઘળાં બેરીંગો ઠંડાં છે? સીલીન્ડર અને પીસ્ટનને માફક આવે તેવું પુરતું આંજવાનું તેલ વપરાયેલુ છે? કમ્બશન ચેમ્બરની અંદરનો લાઇનરનો સાંધો (Joint) જોઇએ તેવો બરોબર ન હોવાથી પીસ્ટન બહાર કાઢી સીલીન્ડરમાં જોવાથી પાણી અંદર દેખાય છે? પીસ્ટનની રીંગોમાંથી ગેસ નીકળવાથી અથવા તો આંજવાનું તેલ વધારે જવાથી પીસ્ટનની આ-

ગણી બાજુએ ધુમાડા જેવું દેખાય છે? સીલીન્ડરને સાફ કરવાની જરૂર છે? ઇગનીશન ડીવાઇસિ સાફ કરવાની અગર એસબેસ્ટો-સનું પડ સુધી તેને ફરીથી બેસાડવાની અથવા તો તેને બદલવાની જરૂર છે? વેપરાઇઝરમાં જે રસ્તે થઇ તેલ જાય છે, તે રસ્તાની અંદર કંઇ સખત પદાર્થ અથવા માટી વગરે કંઇ ભરાઇ રહ્યું છે? પમ્પના વાલ્વઝ બરોબર કામ કરે છે? બેરીંગો ઢીલી છે? ફલાય વ્હીલની ચાવી પણ ઢીલી છે? આ સઘળા મુદ્દા ઉપરથી એન્જીનની જુદી જુદી ડીઝાઇનોને લાગુ થાય તેવી બીજી બાબતો પણ મળી આવશે. તેલની પાઇપમાં કચરો ભરાવાથી તેલ જતું નથી અગર કંઈ ચાકી ફેરવવી રહી ગઇ હોવાથી એન્જીન ચાલે નહિં તેટલાજ માટે ઘણે દુરથી એકસપર્ટને બોલાવવાની કંઇપણ જરૂર નથી જે માણસ ઑઇલ એન્જીન પહેલ વહેલું જુવે છે, તેને થોડુ અગર વધારે ગુચવણ ભરેલું લાગે છે. પણ જ્યારે એક વખત તે એન્જીન ચલાવ્યાના અને બેસાડવાના સિદ્ધાંતો ધ્યાનમાં રાખે છે ત્યારે એન્જીન બનાવનારના જેટલુંજ તે જાણી શકે છે.

તૂટેલા ભાગ નવા મંગાવવા.

એન્જીનનો કોઇ ભાગ તૂટી અગર ઘસાઈ જાય ત્યારે તેને નવો મંગાવી બદલવાની જરૂર છે. આ નવો ભાગ મંગાવતી વખતે તેની સાધારણ (rough) આકૃતિ કાઢી, જેમ બને તેમ તેનાં માપ દર્શાવી, અને તે એન્જીનના ઉપરનો નંબર અથવા તો તે ભાગનો નંબર જો હોય તો લખવો જોઇએ. ફક્ત એન્જીનનો નંબર અને તે ભાગનું નામ લખવાથી મેકરોને તે મોકલવાને ઘણી મુશીબત

પડે છે પ્રસંગે કંઇને બદલે કંઈ આવવાનો સભવ રહે છે ચાલતા સુધી એવું બનતું નથી, પણ તે પ્રમાણે ન કરવું જોખમ ભરેલું છે. વળી ઉપર પ્રમાણે નહિ જણાવ્યાથી મંગાવેલા ભાગો આવતાં વાર લાગે છે ને કામમાં ઢીલ થાય છે.

એન્જીનના ભાગો સાફ કરવા

જેમ જેમ જરૂર પડે તેમ તેમ થોડાં અઠવાડીએ અગર મહીને એન્જીનને બરોબર તપાસવું જોઇએ (perfect inspection should be made) પીસ્ટન બહાર કાઢી તેની રીંગો બરોબર સાફ કરી, અગર જરૂર પડે તો નવી નાંખી બદલવી. સીંગલ સીલીન્ડર હોરીઝેન્ટલ એન્જીનનો પીસ્ટન બહાર કાઢવાની એક સારી રીત એ છે કે, ક્રેન્કને બહારને ડેડ સેન્ટરે રાખી, ક્રેન્ક પીન બ્રાસોમાંથી મોટું બ્રાસ (આગલુ) પહેલુ કાઢી લેવું. પછીથી ધીમે ધીમે ક્રેન્ક નીચેના સેન્ટરે જાય ત્યાં લગી તેને ફેરવવી. આ વખતે કનેકટીંગ રોડ જોરથી પડી નીચે અથડાય નહિ, વાસ્તે તેને પકડી રાખવાની ખાસ જરૂર છે એન્જીન બેડમાં એક લાકડાનો ટુકડો મુકવો, કે જેથી પીસ્ટન બહાર ખેચતી વખતે બહાર નીકળી બેડ જોડે અથડાય નહિં પીસ્ટનની રીંગોના ખાંચામાં સીલીન્ડર ઑઇલ બળી કાર્બન વગેરે ચોટી રહેવાથી રીંગો પીસ્ટનને બહાર નીકળવા દેતી નથી એવું કોઇક પ્રસંગે બને છે. આટલા સારૂ પીસ્ટન બહાર કાઢવાનો હોય તે પહેલાં થોડા દીવસ સુધી દર રોજ સીલીન્ડર લુબ્રીકેટર વાટે થોડુ ચોખ્ખું ગ્યાસતેલ પીસ્ટનની પછવાડે નાંખવું. વારે વારે ગ્યાસતેલ નાંખવાથી રીંગો ઉપર ચોટેલો કાર્બન નરમ થઈ રીંગો પીસ્ટનથી છુટી થાય

છે; અને પીસ્ટન બહાર કાઢતી વખતે તેની જોડે સ્પ્રીંગો નમી દબાઇ શકે છે. તેથી તે સહેલાઇથી બહાર કાઢી શકાય છે. પીસ્ટનને સાફ કર્યા પછી, અને રીંગો છુટી પાડયા પછી, અને સીલીન્ડરને તપાસીને સાફ કર્યા પછી, વાલ્વઝને પોતાની બેઠકમાં થોડી ઝીણી એમરી અને તેલથી ગ્રાઇન્ડ કરવા. આ રીત ઘણી સહેલી છે. અને તે દરેક એન્જીન ઉપર ઘણા ખરા દેખરેખ રાખનારને ખબર હોય છે. પણ વાલ્વઝ ગ્રાઇન્ડિ કરતી વખતે વાલ્વઝ સ્પીન્ડલની ગાઇડોમાં એમરી અને તેલ જાય નહિ તેની તેમને સંભાળ રાખવાની ખબર હોતી નથી. આવી રીતે એમરી અને તેલ ગાઇડમાં જાય નહિ તેટના માટે વાલ્વઝ સ્ટેમની ચોતરફ વેસ્ટ વિંટાળવું.

પીસ્ટનની રીગ બદલવી

પીસ્ટનને કોઈ પણ વખત એક કરતાં વધારે નવી રીંગ નાંખવી નહિ. સારામાં સારો રસ્તો પછવાડની પહેલી રીંગ કાઢી, તેની જોડેની રીંગ કાઢી, તેની જગાએ નાંખવી. આ જોડેની રીગની ખાલી પડેલી જગાએ તેની આગળની રીંગ નાંખવી. એ રીતે બદલા બદલી કરી આગલે ભાગે નવી રીંગ નાખવી. આ નવી રીંગ ધીમે ધીમે ઘસાઇને ઉપર પ્રમાણે વારા ફરતી બદલાઇને પીસ્ટનના કમ્બસ્ટીબલ છેડે આવશે, અને બરોબર બેસતી થશે. નવી પીસ્ટન રીંગને પીસ્ટન બહાર કાઢયા પછી સીલીન્ડરમાં ખાલી બેસાડી જોવી. રીંગના બે છેડાઓ વચ્ચે $\frac{1}{64}$ જગા હમેશા રહેવી જોઇએ, તેથી તેવી નાની રીંગ રાખવી તેથી મોટી હોય તો તેને કાપી ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે બે છેડાઓ વચ્ચે છુટ

(clearance) રાખવી. છુટ રાખવામાં નથી આવતી તો ચાલુમાં તે ગરમ થઇ એક્સપાન્ડ (પ્રસરણ) થાય છે. અને સીલીન્ડરને તોડવાનું જોર કરે છે, તેની સાથે પોતે પણ તુટી જાય છે. વળી રીંગને ગ્રુવમાં (પીસ્ટનમાં તેને માટે રાખેલા ખાંચામાં) બરોબર બેસે તેવી રાખવી

તેલ દાખલ કરવાના રસ્તા સાફ કરવા

તેલની પાઇપોમાંથી તેલ અગર કચરો કાઢતી વખતે તેમના સાંધા (joints) બગડે નહિ, અને છિદ્ર (hole) મોટું થાય નહિ, તેની ખાસ સંભાળ રાખવી. ખાસ કરીને જે પાઇપમાંથી વેપરાઈઝર અગર સીલીન્ડરમાં તેલ જાય છે, તેની ઉપર ઘણી કાળજી રાખવી. પમ્પની ગ્લેન્ડો લીક થતી હોય તો તુર્તજ નવું પેકીંગ નાંખવું. ગ્રાઇગ્લીસેરાઇન સોપ સાથે લેમ્પ કૉટન ભેગુ કરી પેકીંગ તૈયાર કરવાની રીત ઘણી સારી છે. પેકીંગને તેલ અડે છે તો ગ્લેન્ડ ટાઇટ કરીએ છીએ તોપણ તે દબાતું નથી, તેથી તેને તેલ અડવા દેવું નહિ. ક્રુડ ઑઇલ જે જાડું છે તે ફ્યુએલ પમ્પ નજીક જલદીથી જાય અને વળી ફ્યુએલ વાલ્વનુ છિદ્ર નાનું હોય છે તેની અંદરથી સહેલાઇથી જાય માટે તેને ગરમ કરવું જોઇએ

પીસ્ટન અને વાલ્વઝ-લીક થવાથી કામ્પ્રેશન ઓછું થવું

વાલ્વઝ એડજેસ્ટમેન્ટ અને ઇગ્નીશન ટાઇમીંગની અને બીજી યાંત્રીક યોજનાના નિયમીતપણા સિવાય, બીજી પણ કેટલીક બીનાઓ તરફ એન્જીન ઉપર કામ કરનારે લક્ષ આપવાની ખાસ જરૂર છે. જો તે ધ્યાનમાં લઇને જોશે

તો કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઘણું કમી થઇ એન્જીનની ઝડપમાં થયેલો ઘણો તફાવત તેના જોવામાં આવશે. પીસ્ટન અને વાલ્વઝ લીક થવાથી (ચૂવાથી) કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઓછુ થાય છે. જે એન્જીનો, કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર અને તેનાથી તેલ અને હવાનું મિશ્રણ સળગે તેટલું ઉષ્ણુમાન થાય તેના ઉપર આધાર રાખે છે, તેવાં એન્જીનોની ઝડપમાં ઘણો ફેર પડે છે પણ જુદી ઇગ્નીશન યોજનાવાળાં એન્જીનોમાં ઝડપનો એટલો ફેર પડતો નથી. ડીઝલ પ્રિન્સીપલથી કામ કરનારાં એન્જીનોમાં આવું ખાસ ઘણા પ્રસંગે થોડા કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યરને લીધે બને છે. હવે આપણે તેવાં એન્જીનોમાં કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઓછુ થવાનાં કારણો વિષે વિવેચન કરીશુ. ડીઝલ એન્જીનોમાં કૉમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઓછું થવાથી બળતણને ઇગ્નીશન પોઇન્ટ સુધી ગરમ કરવા જોઇતું ઉષ્ણુમાન ઓછું થાય છે. આથી ઇનજેક્શન વાલ્વમાંથી તેલ નીકળે તેવું તેનું ઇગ્નીશન થવાને બદલે, જલદીથી સળગી ઉઠે તેવો હાઇડ્રો કાર્બન મોટા જથામાં ઉત્પન્ન થઇ સળગે ત્યારેજ બાકીનો ચાર્જ સળગે છે. આનો અર્થ એવો છે કે જે સ્પીડથી પીસ્ટનનો બહારનો સ્ટ્રોક થઇ સીલીન્ડરનું કદ વધે છે, તેને લીધે ઇન્ડીકેટર ડાયેગ્રામના ક્ષેત્રફળમાં, અને પીસ્ટનની પછવાડે થતા એક્સપ્લોઝનના મધ્યમ બળ ઉપર ઘણી અસર થાય છે. તાત્કાળીક ઉપયોગ માટે સીલીન્ડરમાં તેલ ફુવારા માફક જઇ કમ્બશન સારૂ થાય તેથી તેને તે પ્રમાણે દાખલ કરવા સારૂ હવાનું દબાણ (air pressure) વધારવું પડે છે. ઉપર પ્રમાણે કામ કરવા સારૂ કૉમ્પ્રેસરને વધારે કામ કરવું પડે છે, તેથી તેના પ્રમાણમાં એ-

ન્જીન શક્તિ ઓછી આપે છે. ફક્ત વાલ્વઝની બેઠકો ફરીથી ગ્રા-ઇન્ડ કરતા સુધીજ આ પ્રમાણે તેલ આપવું જારી રાખવું. વાલ્વઝ ચૂવાથી, ને પીસ્ટન વાટે હવા જવાથી કૉમ્પ્રેશન ઓછું થાય છે, ત્યારે તે એકલા ઇગ્નીશન ઉપર અસર કરે છે, એમ નથી, પણ એન્જીનની શક્તિ ઓછી થાય છે. વાસ્તવીક રીતે જોતા હવા દબાવાવામાં જે શક્તિનો વ્યય કરવો પડે છે, તે સાયકલના બીજા સ્ટ્રોકે દબાવેલી હવા ફરીથી પ્રસરણ પામી, પાછી મળે છે. તેથી આપણે કહી શકીએ કે પીસ્ટન ફ્રીકશન વગેરેમાં જે શક્તિનો વ્યય કરેલો તેજ શક્તિના વ્યયથી કૉમ્પ્રેશન સ્ટ્રોક થાય છે. પણ કૉમ્પ્રેશનનો કેટલોક પ્રેસ્યર ચૂઇ જવાથી ઓછો થાય છે, તેથી પહેલાં સ્ટ્રોકમા જે શક્તિનો વ્યય કર્યો છે, તે શક્તિ મળી શકતી નથી. અને ચૂવાથી જે શક્તિ વ્યર્થ ગયેલી છે, તે ફ્લાય વ્હીલને પુરી પાડવા સારૂ એકસપ્લોઝનમાથી મેળવવી પડે છે

વાલ્વઝ ખામી ભરલી રીતે બેસવાથી કોમ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઓછુ થવુ

એન્જીનનો દરેક વાલ્વ અને ખાસ એકઝૉસ્ટ વાલ્વ સીટ ઉપર ખામી ભરેલી રીતે બેસવાથી કૉમ્પ્રેશન ઓછુ થાય છે જ્યારે એકઝૉસ્ટ વાલ્વને જુદા બદલી શકાય તેવા ભાગમાં બેસાડેલા હોય છે, ત્યારે આ ભાગો વધારાના રાખી મુકવાથી ઠીક પડે છે; કે જેથી બગડતી વખતે તુર્તજ સહેલાઇથી બદલી શકાય છે જે એકઝૉસ્ટ વાલ્વ એન્જીનના કાસ્ટીંગમાંજ બેસાડવામાં આવે છે, તેને ગ્રાઇન્ડ કરતાં વધારે વાર લાગે છે. આવે પ્રસંગે આગળ કહી ગયા પ્રમાણે તેલ

અને એમરી સ્પીન્ડલની ગાઇડિમાં પડે નહિં, તેની સંભાળ રાખવી. જો તે પડે તો ગાઇડિ ઘસાઇને ચૂવે છે, અને વાલ્વ પણ તેની સીટ ઉપર સરખી રીતે બેસતો નથી.

ઇનલેટ વાલ્વ અને એકઝૉસ્ટ વાલ્વ બગડવાનાં કારણો

ઑઇલ એન્જીનના ઇનલેટ વાલ્વ ઉપર વારે વારે એકઝૉસ્ટ વાલ્વ જેટલી સંભાળ રાખવી પડતી નથી. કારણ કે દાખલ થતી તાજી અને ઠંડી હવા જોઇએ તેટલું ઉષ્ણમાન રાખતી હોવાથી તે બગડતો નથી, વળી તે હવા સ્વચ્છ અને તેના જવાનો માર્ગ કચરા વગરનો હોય છે, તેથી કોઇ કોઇ વખત તેની સંભાળ લેવી બસ થાય છે. એકઝૉસ્ટ વાલ્વ નીચલાં કારણોને લીધે બગડે છે ગરમ એકઝૉસ્ટ ગેસ તેને લાગીને જાય છે, તેથી તેની ધાતુ ગરમ થઇ નરમ થાય છે. આવી સ્થિતિમાં તેનો ઘાટ હમેશને માટે બદલવાનો સંભવ છે વારંવાર કચરો અગર વારવાર ચાર્જ બળવાથી થતો કાર્બન ચોટી રહેવાથી વાલ્વ અથડાઇને સીટમાં ખાડા પડે છે. જો વિચાર કરીએતો એકઝૉસ્ટ વાલ્વને ફક્ત તેની બેઠકની સાથે સંબંધમાં આવી ઠંડો થવાનો એકજ માર્ગ છે. મોટા વાલ્વઝ ગરમ થઇ ખાડા પડવાથી બગડે છે. આ મોટા વાલ્વઝ ઠંડા કરવા મુશ્કેલ હોવાથી મેકરો વાલ્વની નજીક પાણીની ઠંડક લાગે, માટે જુદા વાલ્વ કેસીંગમાં ન બેસાડતાં તેમને સીલીન્ડર કેસીંગમાંજ બેસાડે છે. વાલ્વઝને કેટલાક મેકરો તેમની પસંગી પ્રમાણે સીલીન્ડર કેસીંગમાં અગર બદલી શકાય તેવા ભાગમાં પણ બેસાડે છે. એન્જીન ઉપર કામ કરનાર એન્જીનના વાલ્વઝ તપાસવામાં આ-

ળાસ કરે છે, તેા કેટલેક પ્રસંગે તેને ઘણીજ મહેનત કરવી પડે છે. થેાડે થેાડે વખતે વાલ્વઝને તપાસવામાં આવે છે, તેા તેમને સહેજ ગ્રાઇન્ડ કરવાની જરૂર પડે છે. પણ આળસને લીધે ઉપર પ્રમાણે કરવામાં નથી આવતું તેા પીટીંગ થાય છે, પીટીંગ મટાડવા સારૂ ઘણીજ મહેનત અને વખતનેા વ્યય કરવેા પડે છે. જ્યારે આવું થાય છે, ત્યારે કામ કરનારેા જાડી એમરી, વાલ્વઝ ગ્રાઇન્ડ કરવા વાપરવાને લલચાય છે. જેથી વાલ્વસીટ વહેલી ઘસાઈ વાલ્વ સ્પીન્ડલ તેની ગાઇડમાંથી વધારે પ્રમાણમાં બહાર નીકળે છે. સ્પીન્ડલ બહાર નીકળવાથી તેની અને એક્ઝૉસ્ટ લીવર વચ્ચેની ક્લીઅરન્સથી એાળખાતી જગા જેની ખાસ જરૂર છે, તે નાબુદ થાય છે, અગર એાછી થાય છે. આ જગા એાછી થવાથી વાલ્વ જોઇએ તે કરતા વહેલેા ઉઘડે છે, અને મેાડેા બંધ થાય છે. આવું જ્યારે બને છે, ત્યારે ક્લીઅરન્સ જેટલુ પહેલાં હતું તેટલુ રાખવા સ્પીન્ડલને ટુંકા કરવેા પડે છે.

ડીઝલ એન્જીનનેા ફ્યુએલ વાલ્વ

જે એન્જીનેામાં (જેવાં કે ડીઝલ અગર બીજાં તેવી જાતનાં) તેલને એકલુ અગર હવા સાથે ઘણા દબાણથી હવા ભરેલા સીલીન્ડરમાં દાખલ કરવામાં આવે છે, તેમાં ઇનજેક્શન વાલ્વની બનાવટ ઘણી અગત્યની છે, અને કામ કરનારને વધારે ધ્યાન આપવાની ફરજ પડે છે. જો વાલ્વ લીક થતેા હશે તેા તેલ ઘણી ઝડપથી જવાને બદલે ધીમે ધીમે જાય છે, અને ફુવારાની માફક તુર્તજ જતું નથી, અને ઇગ્નીશન થતું નથી. પણ ધીમે ધીમે જઇ ધીમે ધીમે બળે છે. હવે અત્રે એટલુંજ કહેવું બસ છે કે

તેલનું ઇનજેક્શન બરોબર થાય, માટે વાલ્વને જેમ બને તેમ સારી સ્થિતિમાં રાખવો જોઇએ. વળી વાલ્વ સેટીંગ બરોબર ન હોય ત્યારે તેલ ટીપે ટીપે ન જવા દેવાને બદલે તેને એકદમ દાખલ થવા દેવું જોઇએ. વખત પહેલાં તેલ સળગે તો જાણવું કે ઇનજેકશન વાલ્વ બગડેલો છે. પણ જ્યારે ઇનજેકશન વાલ્વ વહેલો ઉઘડી આવું પાઉન્ડીંગ થાય છે, ત્યારે વાલ્વ સ્પીન્ડલ અને તેને ઉઘાડનારા લીવરની વચ્ચે જોઇતી જગા છે કે નહિ, તે તપાસી જોવું. જે એન્જીનોમાં કૉમ્પ્રેસ્ડ એરથી તેલ દાખલ કરવામાં આવતા પહેલાં, ફોર્સ પમ્પથી ઇનજેકશન વાલ્વમાં દાખલ કરવામાં આવે છે, તેવાં એન્જીનોમાં સ્પેયર જોઇ શકાય તેવી રીતે કેટલાક ભાગો છુટા કરવા, અને કૉમ્પ્રેસ્ડ એરના મોટા પ્રેસ્યર સામે કાર્ય કરી, અને ઇનજેકશન વાલ્વ બંધ રાખી, ફોર્સ પમ્પથી તેલ આપવાથી તે વાલ્વમા કંઇ ખામી હોય તો જણાઇ આવે છે. વાલ્વ લીક હશે તો તેલ નીકળતું જોવામાં આવશે. અને વળી હવા નીકળવાથી થતા અવાજ ઉપરથી પણ ખબર પડશે. જો જરૂર પડે તો વાલ્વની સીટ તપાસવી. કેટલીક વખતે વાલ્વ અને તેની સીટ વચ્ચે કઇ કચરો ભરાવાથી તે બરોબર બેસતો નથી, ત્યારે પણ ચૂવે છે, માટે તેને સાફ કરવાની તજવીજ કરવી.

તેલની પાઇપનો ઘાટ બદલાવવો.

જ્યારે આવાં (ઉપર કહ્યાં તે) એન્જીનોમાં હવા અને તેલનુ દબાણ ઘણું હોય છે, ત્યારે જે પાઇપો વાટે થઇને તેઓ જાય છે, તેવી પાતળી પાઇપો વધારે દબાણથી (પ્રેસ્યરથી)

ફાટે છે. અને વળી વાંકી વળી જવાને લીધે ઇનલેટ વાલ્વ સુધી તેલ અગર હવા જાય, તે વખતની અંદર તેમનો પ્રેસ્યર રહેતો નથી; માટે પાઇપો જાડી રાખવી જોઇએ. આ બીના જરૂર પડે નવી પાઇપો નાંખતી વખતે ખાસ ધ્યાનમાં રાખવાની છે. મેકરોએ એન્જીન જોડે જેવી પાઇપ આપી હોય તેવીજ નાંખવી જોઇએ. તેલ કેટલા દબાણથી દાખલ કરવું તે એન્જીનમાં વપરાતા તેલની જાત ઉપર આધાર રાખે છે. ભારે તેલમાં જેટલા દબાણનો ઉપયોગ કરવો પડે છે તેટલા દબાણનો હલકા અને પાતળાં તેલમાં ઉપયોગ કરવો પડતો નથી, જેમ જેમ તેલ જાડુ તેમ તેમ દબાણ વધારે રાખવુ પડે છે.

સઘળા એન્જીન બનાવનારા દરેક એન્જીન જોડે સુચના પુસ્તક ઘણી ઉપયોગી સૂચનાઓથી ભરેલુ આપે છે. તેને બરોબર રીતે વાંચી જવું. પણ તે વગર કોઇ અડચણ આવે અને સમજ પડે નહિ, તો મેકરને લખવાથી તેઓ ઘણી ખુશીથી મદદ કરેછે.

પ્રકરણ ૧૩ મું

ઑઇલ એન્જીનોના બળની ગણત્રી.

Rating of oil Engines

ઑઇલ એન્જીનના બળના હૉર્સ પાવર ગણવા તે અજાણ્યા માણુસને ગુચવાડા ભરેલુ છે. કારણ કે હૉર્સ પાવર એ શબ્દને જુદા જુદા વિશેષણ લાગેલાં હોય છે.

તેલની ગેસ સળગવાથી એન્જીન જે શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે, તેનુ કંઇ માપ હોવું જોઇએ તે જાણુવા માટે ઇન્ડીકેટર નામનુ એક યંત્ર બનાવેલુ છે આ યત્ર જે શક્તિ દેખાડે છે, તે ઇન્ડીકેટેડ હૉ પા ના નામથી ઓળખાય છે આવી રીતે દેખાડેલા હૉ. પા. ત એન્જીનના પીસ્ટન ઉપર જે શક્તિ ઉત્પન્ન થઇ કામ કરે છે તે છે આ શક્તિનો કેટલોક ભાગ એન્જીનના ચાલતા ભાગો (Moving parts) ના ઘર્ષણુ (Friction) માં જાય છે તેથી એન્જીન બીજા યત્રો ચલવવાને જે શક્તિ આપી શકે છે, તે આથી ઓછી છે મતલબ કે એન્જીનનો પીસ્ટન જેટલી શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે, તેટલી શક્તિ બીજી મશીનરી ચલાવાને ઉપર જણાવેલા કારણુથી મળતી નથી આથી બીજાં યત્રો ચલાવવા સારૂ જે શક્તિ જોઇએ છીએ તે શક્તિ બ્રેક હૉ. પા. થી ઓળખાય છે. આ બ્ર. હૉ. પા. ફ્લાય વ્હીલની ગતિને પટાથી અગર દોરડાથી ઓછી કરીને કાઢવામાં આવે છે.

આ ઉપરથી સ્પષ્ટ જણાય છે કે ઇન્ડીકેટેડ અને બ્રેક શબ્દો માત્ર સંબંધિક છે. દરેક સાયકલે શક્તિ મળતી હોય, અને દરેક એક્સપ્લોઝન તેના સંપૂર્ણ જોરથી થતો હોય ત્યારે એન્જીનમાંથી વધારેમાં વધારે હૉ. પા. નું બળ મળે છે. જે લોડને માટે એન્જીન બનાવ્યુ હોય, તે લોડથી ઓછા લોડે કામ કરે, તોપણ ઇન્ડીકેટેડ અને બ્રેક હૉ. પા. ની સંજ્ઞાનો તેને માટે ઉપયોગ થઇ શકે છે. પણ જુદા જુદા લોડે એન્જીનનું ફ્રીકશન તેનુ તેજ રહેછે અને જ્યારે થતા એક્સપ્લોઝનજ ઉપર ઇન્ડીકેટેડ હૉ. પા. આધાર રાખે છે, ત્યારે બ્રેક અને ઇન્ડીકેટેડ હૉ. પા. ના પ્રમાણમાં ઘણો ફેર પડે છે. દાખલા તરીકે એક એન્જીન એક મીનીટમાં વધારેમાં વધારે એક્સપ્લોઝનની સખ્યા તેના વધારેમાં વધારે જોરથી ઉત્પન્ન થઈ ૧૦૦ ઇ. હૉ. પા ઉત્પન્ન કરે છે, અને એન્જીનના ભાગો ફ્રીકશનમાં ૧૫ હૉ. પા લેછે, તો બ્રે. હૉ. પા. ૮૫ ગણાય છે; અને પ્રમાણ ૮૫÷૧૦૦=૯ ૮૫ આવે છે. આ પ્રમાણને મીકેનીકલ ઇફીશીઅન્સી કહે છે. હવે ધારો કે ઉપરનાજ એન્જીનમાં એટલા એક્સપ્લોઝન થાય છે કે, તે ૫૦ ઇ. હૉ. પા. નુ બળ આપે છે, અને ઘર્ષણમાં જે શક્તિ જાય છે તે ૧૫ હૉ. પા. નું છે. આથી બ્રે. હૉ. પા. માત્ર ૫૦–૧૫=૩૫ થાય છે. આથી મીકેનીકલ એફીશીઅન્સી ઓછી થાય છે, અને તે પ્રમાણ ૩૫÷૫૦=૦.૭ આવે છે. આ ઉપરથી સ્પષ્ટ જણાશે કે એન્જીન જેટલી શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે, તેનાથી ઓછી શક્તિ ઉત્પન્ન કરી તેની પાસે કામ લેવામાં આવે તો ઇફીશીઅન્સી ઓછી થાય છે. કારણ કે જે એક્સપ્લોઝનની સંખ્યા થાય છે, તેનો મોટો ભાગ એન્જીનના ફ્રીકશનમાં જાય છે.

એન્જીનના રેટીંગ માટે બ્રે. હૉ. પા. ની સંજ્ઞા (term) ઘણી સારી છે. એન્જીનનો ઉપયોગ કરનારને તે ઘણી ઉપયોગી છે. જે એન્જીનો લાંબો વખત કામ કરે છે, તે ઓછા હૉ. પા. શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે. જ્યારે થોડી મીનીટ માટે તેજ એન્જીન ઘણું કામ આપે છે. કેટલાક એન્જીન બનાવનારા એક જાતના એન્જીન માટે વધારેમા વધારે અને ઓછામાં ઓછા એ બે રીતે હૉ. પા. નક્કી કરે છે. જ્યારે આ બન્નેમાંથી એકજ હૉ. પા. તેઓ દર્શાવે છે, ત્યારે તે વધારેમા વધારે છે એમ સમજી લાંબા વખત સુધી કામ કરવા સારૂ તેમા થોડા હૉ. પા. વધારે ઉમેરી વધારે હૉ પા. નુ ખરીદ કરવુ.

મેકરોના રેટીગ પ્રમાણે આપણે જે મશીનરી ચલવવાની છે, તે મશીનરીને ચલાવવા જોઈતા હૉ. પા. નું એન્જીન ખરીદ કરવુ, એ સહીસલામત નથી. જો એન્જીનને ઓવર લોડેડ કરવામા આવશે તો તેની સ્પીડ કમી થશે. વળી વાપરવાથી ઘસારો લાગી થોડા વખતને માટે અવ્યવસ્થીત થવાથી તેની વધારેમાં વધારે શક્તિ ઉત્પન્ન કરતું નથી. આજ કારણથી ભલામણ કરવામાં આવે છે, કે વધારે પાવરનુ એન્જીન હમેશાં ખરીદ કરવુ, કે જેથી સહેલાઇથી અને વગર મહેનતે કામ થાય.

એન્જીનનું કદ નક્કી કરતા પહેલા દરેક મશીનરી ચલવવા સારૂ કેટલી શક્તિ જોઇશે, તે બરોબર કાળજીથી ગણી તેમાં તે ચલવવાની અને સેફ્ટીંગ, પટા વગેરેના ઘર્ષણમાં વપરાતી અને ભવિષ્યના વધારાને માટે જોઇતી શક્તિ ઉમેરી કેટલી શક્તિ એ-

કદરે જોઇશું તે નક્કી કરવું કે જેથી એન્જીન ચલવવામાં મુશ્કેલીઓ નડે નહિ.

એન્જીન જે બળ ઉત્પન્ન કરે છે, તે સીલીન્ડરના કદ (વ્યાસ અને પીસ્ટનનો સ્ટ્રોક), અને દર મીનીટે થતા એક્સપ્લોઝનની સંખ્યા ઉપર આધાર રાખે છે. જુદા જુદા કદનાં એન્જીનોના બળની સરખામણી કરવા સારૂ નીચે પ્રમાણે ગણત્રી કરવાની રીત છે·—સીલીન્ડરના વ્યાસનો વર્ગ કરી તેને ૦ ૭૮૫૪ ગુણ્યા (વ્યાસ^{૨} ×૦ ૭૮૫૪) જેથી સીલીન્ડરનુ ક્ષેત્રફળ (area) ચોરસ ઈંચમાં આવે છે. આ પ્રમાણે જે સંખ્યા આવે તેને પીસ્ટનના સ્ટ્રોકની લબાઇના ઈંચથી ગુણી, પછીથી એક મીનીટમા જેટલા આટા એન્જીન કરે તેણે ગુણવુ, જે પરિણામ આવે તેને ૧૭૨૮ અને ૨ ભાગી, આપેલા હૉ પા. થી ભાગવા. જે જવાબ આવશે તે એક બ્ર. હા. પાવરે દર મીનીટે પીસ્ટન કેટલુ ડીસપ્લેસમેન્ટ કરે છે તે ઘનફુટમા નીકળે છે. ૪ સાયકલ એન્જીનોમાં ભાજ્ય ૨ ની સંખ્યાને ગણત્રી નહિ. કારણ કે આવા એન્જીનોમા દરેક આટે શકિત ઉત્પન્ન થાય છે. જે એન્જીનોમાં એક કરતા વધારે સીલીન્ડરો હોય છે, તેમા સીલીન્ડરના ક્ષેત્રફળને સીલીન્ડરની સંખ્યાએ ગુણવા.

ઉપર પ્રમાણે ગણત્રી કરવાની સારણી નીચે આપી છે.

$$X=\frac{D^{૨}\times ૦ ૭૮૫૪\times N\times R\times S}{૧૭૨૮\times B\times K}$$

ઉપલા પદમા X=દર મીનીટે દર બ્રે. હૉ. પા. પીસ્ટનનુ થતું ડીસપ્લેસમેન્ટ ઘન ફુટમાં

D=ઈંચમાં સીલીન્ડરનો વ્યાસ.

S=ઇંચમાં સ્ટ્રોકની લંબાઇ.

N=સીલીન્ડરની સંખ્યા.

R=એક મીનીટમા થતા આંટાની સંખ્યા.

B=બ્રે. હૉર્સ પાવર.

K=૨ ચાર સાયકલ એન્જીન માટે.

K=૧ બે સાયકલ એન્જીન માટે.

સઘળી બાબતોમા એન્જીન સરખા હોય તો જે એન્જીનમાં દર બ્રે. હૉ પાવરે દર મીનીટે પીસ્ટનનુ ડીસપ્લેસમેન્ટ વધારે આવે તે સારૂ ગણાય.

પ્રકરણ ૧૪ મું.

ડીઝલ ઑઇલ એન્જીન.

(Diesel oil engine).

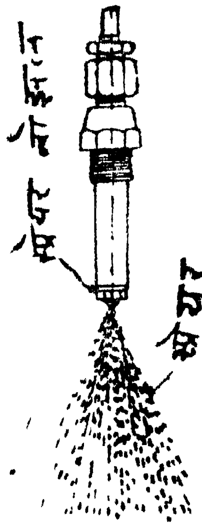
આજ કાલ બનાવવામાં આવતા ગૅસ, પેટ્રોલ, સ્પીરીટ અને બીજાં ઇન્ટર્નલ કમ્બશન એન્જીનોમાં કાર્બ્યૂરેટેડ એર (હવા અને બળતણના ગૅસનુ મિશ્રણ) ને થોડા દબાણથી દબાવવામા આવે છે, પછીથી તેને વિદ્યુત્‌ના તણખાથી અગર ઇગ્નીશન ટ્યુબથી અથવા બલ્બ ઇગ્નીશનથી અગર તો બીજી કોઇ યોજનાથી સળગાવવામાં આવે છે. પણ ડીઝલ એન્જીનોમા તે પ્રમાણે કરવામાં આવતું નથી. ડૉક્ટર રૂડૉલ્ફ ડીઝલ જે આ એન્જીનની શોધખોળ કરનાર તથા ડીઝાઇન કરનાર છે, તેણે પહેલાં એવું ધાર્યું હતું કે સ્ટીમ એન્જીનમા બૉઇલરમા કોલસો બાળી સ્ટીમ ઉત્પન્ન કરી એન્જીન સીલીન્ડરમાં લઇ જઇ તેની પાસે કામ લેવામાં આવે છે તેને બદલે એન્જીન સીલીન્ડરમાંજ કોલસો બાળી એન્જીન પાસે કામ લેવું. પણ આવી રીતે બાળવામાં આવતા કોલસાનો પડી રહેલી રાખ તથા કચરો સીલીન્ડરમાંથી બહાર કહાડવો અશક્ય હોવાથી તેનો હેતુ બર આવ્યો નથી. ફક્ત પ્રવાહી બળતણ જે ખાસ કરીને ઉંચા ફ્લેશ પોઇન્ટવાળું ક્રુડ મીનરલ ઑઇલ અ-

ગર રેઝીડ્યુઅલ ઑાઇલ બીજા એન્જીનોમાં વાપરી શકાતું નથી અને જે ઘણું સસ્તુ વેચાય છે તે બાળી કામ લેવાનો ડીઝલનો હેતુ છે. બીજો પ્રિન્સીપલ તેનો એ છે કે એન્જીનમાં કોઇપણ જાતની ઇગ્નીશન ઉત્પન્ન કરવાની યોજના કરવી પડે નહિ અને ઇગ્નીશન આપોઆપ થાય. જે જે એન્જીનો અત્રે જણાવેલા સિદ્ધાંતથી કામ કરે છે તે ડીઝલ એન્જીન કહેવાય છે. આ એન્જીનોમાં હવા એટલી હદ સુધી દબાવવામાં આવે છે કે દબાણથી ગરમી ઉત્પન્ન થઈ ઇગ્નીશન આપોઆપ થાય છે. ડીઝલ એન્જીનો ઉભાં અને આડાં, ચાર સાઇકલ, બે સાઇકલ સઘળી જાતનાં બનાવવામાં આવે છે, પણ જ્યાં એક સરખી ગતિની (Steady-speed) જરૂર છે, ત્યાં અને વિજળીક બળ ઉત્પન્ન કરવામાં તથા દરિયાઇ વહાણોમાં બે સાઇકલ એન્જીનો ઘણાં વપરાય છે. ચાર સાઇકિલ એન્જીનો કરતા બે સાઇકલ એન્જીનોની કિંમત પચીસથી ત્રીસ ટકા વધારે પડે છે તેથી જમીન ઉપર ચાર સાઇકલ એન્જીન ઘણા મોટા પ્રમાણમાં વપરાય છે. આજ કાલ ઘણી કમ્પનીઓ ડીઝલ એન્જીનો બનાવે છે, પણ બનાવવાનો સિદ્ધાંત એકજ હોય છે; માત્ર જે ફેરફાર કરવામાં આવે છે તે એર પમ્પની રચના અને બળતણ દાખલ કરવાના વાલ્વ (Fuel valve) માંજ હોય છે.

હવે ડીઝલ એન્જીન કેવી રીતે કામ કરે છે તે ટુંકમાં જણાવવામાં આવે છે. જયારે પીસ્ટન નીચેનો પહેલો સ્ટ્રોક કરે છે ત્યારે

રાખેલા એર વાલ્વમાં થઈ સીલીન્ડરમાં બહારની તાજી હવા દાખલ થાય છે; ઉપરના વળતા સ્ટ્રોકે આ દાખલ થયેલી હવા એટલી હદ સુધી દબાય છે કે તેનું દબાણ દર ચોરસ ઇંચે સાડા ચારસોથી પાંચસો રતલનુ થાય છે. આવાં ઉચ્ચ દબાણથી હવાનુ ઉષ્ણુમાન લગભગ ૧૦૯૦°F થી ૧૧૧૦°F સુધી થાય છે. આવી રીતે મેળવેલું ઉષ્ણુમાન દાખલ કરેલા તેલને સળગાવે છે જે વખતે સીલીન્ડરમાં વધારેમા વધારે દબાણ થાય છે, તે વખતે અને જ્યારે બીજો નીચેનો સ્ટ્રોક શરૂ થાય છે તે વખતે દબાવેલી હવાના

આકૃતિ ૭ મી.



જોરથી તેલને ફૂવારાની માફક (જૂઓ આકૃતિ ૭) સીલીન્ડરમાં દાખલ કરવામા આવે છે. જે દબાવેલી હવા તેલને આવી રીતે દાખલ કરે છે તેના દબાણનું જોર સીલીન્ડરમાં જે હવા દબાવેલી છે તેના કરતા સો રતલ દર ચોરસ ઇંચે વધારે રાખવામાં આવે છે. તેલનો જથ્થો ગવર્નર નિયમીત કરે છે અને બીજા ઉપરના સ્ટ્રોકે એકઝોસ્ટ વાલ્વ ઉઘડી બળેલા ગેસને બહાર કહાડે છે, આ પ્રમાણે ચાર સ્ટ્રોક થઇ એક સાઇકલ પૂરી થાય છે.

તેલ દાખલ કરનારી હવાને બે સ્ટેજથી અગર ત્રણ સ્ટેજ-થી દબાવવા પીસ્ટન પમ્પવાળા ઇન્ટર કુલર (Inter-cooler) સાથેના એર પમ્પો રાખવામાં આવે છે. આવાં એર કૉમ્પ્રેસરો એન્જીન ઉપરથી ચલાવવામાં આવે છે અને સ્ટીલની બનાવેલી ટાંકીમાં હવા દબાવી ભરી રાખવામા આવે છે. આવી રીતે ભરેલા હવાથી શરૂઆતમાં એન્જીન ચલાવવામાં પણ આવે છે.

ડીઝલ એન્જીનોને કેવી રીતે નિયમીત કરવામા આવે છે તે અત્ર જણાવીશુ. વ્યવહારિક રીતે સઘળી જાતના એન્જીનોમા સાઇડ શેફ્ટ ઉપર બેસાડેલા કેમ્સથી, લીવર્સ અને રૉલર્સને ગ-તિ આપી ફ્યુએલ વાલ્વ પાસે કામ લેવામા આવે છે. લોડના પ્ર-માણમાં સ્ટ્રોક દશથી પદર ટકા જેટલો પૂરો થાય તે વખતે વાલ્વને ગતિ મળે છે.

લોડના પ્રમાણમા રેગ્યુલેટરથી દાખલ થયેલુ તેલ વાલ્વ સ્વીન્ડલની આસપાસની જગા કે જેમા ઉચ્ચ દબાણવાળી દબાવે-લી હવા ભરેલી છે તેમા એકઠુ થાય છે સ્પીન્ડલ જેવો ઉઠેછે કે તુરતજ આ દબાવેલી હવા તેલને એટોમાઇઝર (Atomizer) માં થઈ સીલીન્ડરમા જોરથી દાખલ કરે છે. ઓછો લોડ હોય છે ત્યારે રેગ્યુલેટર એવી રીતે કાર્ય કરે છે કે તેલને લોડના પ્રમાણમા જવા દે છે; એટલે કે લોડ ઓછો હોય છે ત્યારે ઓછું અને વધા-લોડ હોય છે ત્યારે વધારે જવા દે છે. ફ્યુએલ પમ્પનો સ્ટ્રોક હમે-

શાં સ્થાયી (Constant) રહે છે, એટલે કે લાંબો ટુંકો થતો નથી; અને તેલનો જથ્થો ગવર્નર સકશન વાલ્વ ઉપર કાબુ ધરાવી નિયમીત કરે છે, આથી આ સકશન વાલ્વ વાટે વધારાનું તેલ સકશન ચેમ્બરમાં પાછું જાય છે, જો ફ્યુએલ વાલ્વને તેલ ઘણુંજ થોડા જથામાં આપવામાં આવશે તો, અગર બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો જ્યારે ઓછો લોડ હોય છે ત્યારે વધારાની હવા તેલને બળવા દેતી નથી, અને ઈગ્નીશન થતું નથી આ અડચણ નાબુદ કરવા જ્યારે ઓછો લોડ હોય ત્યારે હવાનું દબાણ કમી કરવુ. નાનાં એન્જીનોમાં દબાણ હાથથી કમી થઇ શકે છે. જો આવી રીતે નિયમીત કરવામા આવતું નથી તો કોઇપણ જાતનો અકસ્માત થતો નથી, પણ જ્યા સુધી રેગ્યુલેટર જોઇતા પ્રમાણમાં તેલ આપે નહિ ત્યાં સુધી એન્જીન ઓછા આટા કરી શક્તિ કમી ઉત્પન્ન કરે છે મોટાં એન્જીનોમાં હવાના ઇન્જેકશનને (દાખલ કરવાને) રેગ્યુલેટરથી ઑટોમેટીક રીતે નિયમીત કરવામાં આવે છે, અને વળી તેજ વખતે ફ્યુએલ વાલ્વના ઉઘાડમાં ફેર પડે છે. રેગ્યુલેટર રીલીવર ફ્યુએલ પમ્પ સિવાય સકશન પાઇપમાં રાખેલા થ્રોટલ વાલ્વને પણ ચલવે છે. આથી જે હવાના પ્રેસ્યરમાં ફેર પડે છે તે સર્વોમોટર (Servomotor) થી ફ્યુએલ વાલ્વના ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ઉપર કામ કરે છે.

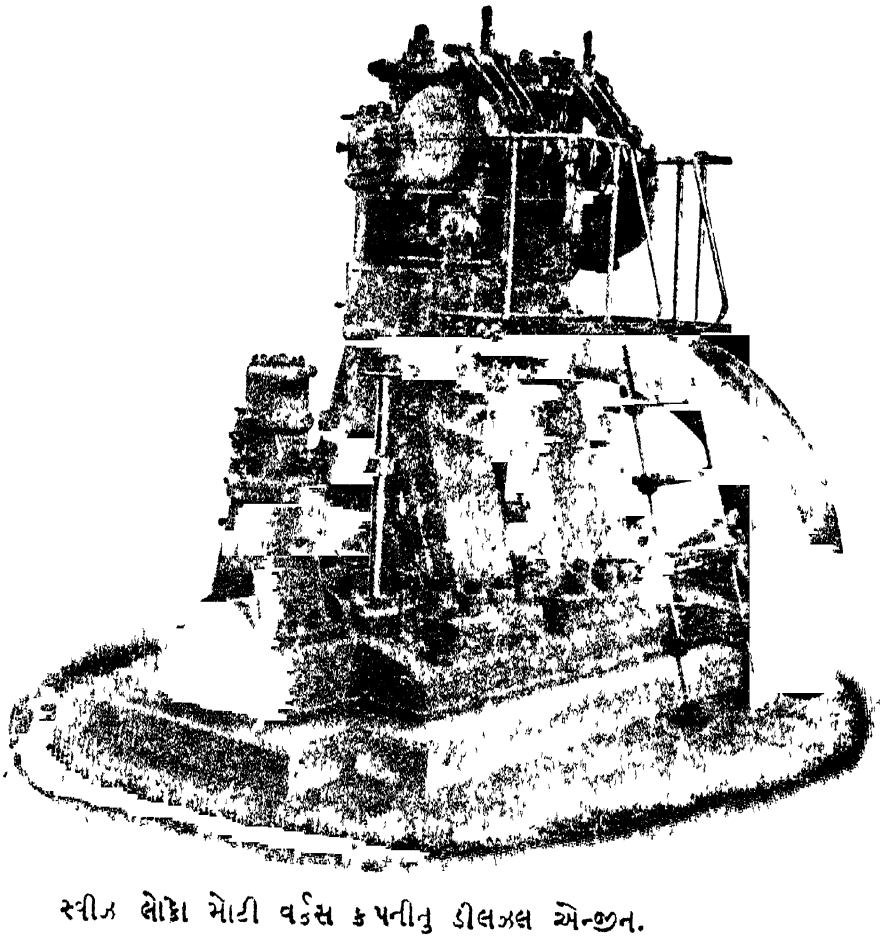
ડીઝલ એન્જીનમાં ઘણા લાભ છે. સસ્તામાં સસ્તું તેલ બાળી

શકાય છે, તેથી કામ ઘણું સસ્તું થાગ છે. ફૂલ લેાડે કામ કરે છે ત્યારે થેાડું તેલ બળે છે. નાના એન્જીનેામાં પણ આ કર કસર જળવાઇ રહે છે. ચલાવતી વખતે કોઇપણ જાતની ગરમીની, ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે જરૂર પડતી નથી. એન્જીનથી દબાવેલી હવાથી જ તેને ચલાવવામાં આવે છે ઇગ્નીશન વખતેજ તેલ દાખલ કરવામાં આવતું હેાવાથી કેાઇ પણ વખત પ્રીઇગ્નીશન (પહેલુ સળગવું) થતું નથી, ડીઝલ એન્જીનના વાલ્વઝ વગેરેમા જે ખામીઓ આવે છે તેં તથા બીજી ખામીઓ અને તેના ઉપાયેા વિષે પાછળના પ્રકરણેામાં કહેવામા આવેલુ છે

સરળતાની ખાતર આ સાથે વીન્ટર થુરમાં આવતી સ્વીઝલેાકેા મેાટીવ વર્કસ નામની કંપની જે ડીઝલ એન્જીનેા બનાવવાને ઘણાં વરસથી પ્રખ્યાત થઇ છે તેનાં બનાવેલાં એન્જીનનુ વર્ણન અતરે આપેલું છે. સઘળી જાતનાં ડીઝલ એન્જીનેા લગભગ આને મળતાંજ બનાવવામાં આવે છે

આ કંપની ૨૦ બ્રે. હૅા. પાવર અને તેનાથી મેાટાં એન્જીનેા જોઇએ તેવી પાવરનાં બનાવે છે અને તેમની ઝડપમાં પાવરના પ્રમાણમાં ફેરફાર કરવામાં આવે છે તેઓની બનાવટ આકૃતિ (૮) માં જણાવ્યા પ્રમાણેની હેાય છે. પાછળ જણાવ્યા પ્ર-

આકૃતિ ૮



સ્વીઝ લોકો મોટી વર્કસ કપનીનુ ડીલઝલ એન્જીન.

Diesel Engine of Swiss locomotive works

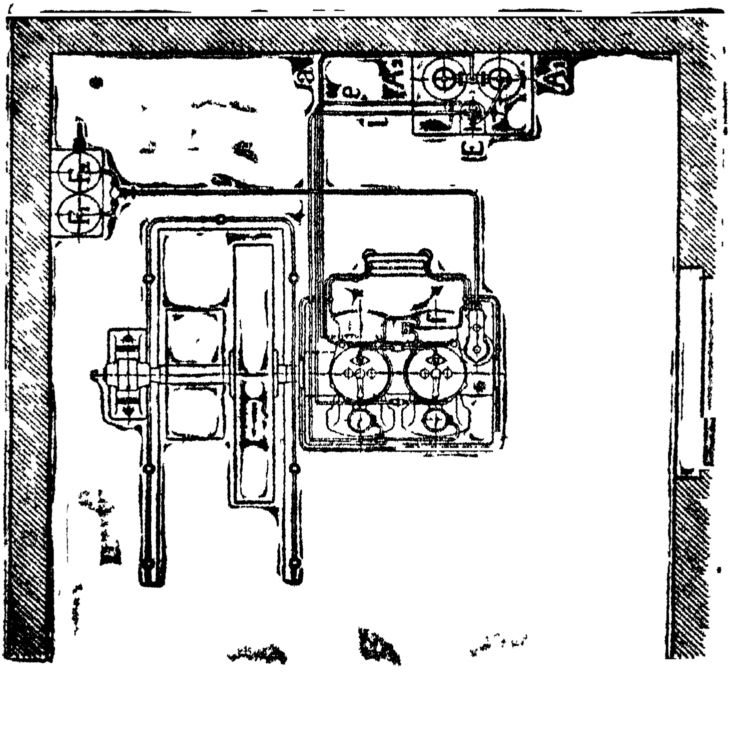
માણે ડીઝલ એન્જીનોમાં ઉંચા ફ્લેશ પૉઇન્ટવાળુ તેલ બળતુ હોવાથી ગમે તે જાતનું હલકુ તેલ વાપરી કામ લઇ શકાય છે જે તેલમાં ૧૮૦૦૦ બી. ટી. યુ. દર રતલે ગરમી સમાયેલી છે. તેવા તેલની ખપત દર બ્રે. હૉ. પાવરે દર કલાકે ૩૯ થી ૫૫ રતલ થાય છે. અને જો તેવા તેલની કીંમત ૪૮ શીલીંગ દર ટને પડે તો $\frac{2}{10}$ પેની દર બ્રે. હૉ પાવરે ખર્ચ આવે છે આ એન્જીનોમાં બીજો એક મોટામાં મોટો ફાયદો એ છે કે ૨૦ ટકા વધારે શક્તિ તેમની પાસેથી મેળવી શકાય છે

આ એન્જીનો આકૃતિમાં જણાવ્યા પ્રમાણે ખાસ ઉભી જાતના બનાવવામાં આવે છે. તેમના મુખ્ય (મેઇન) ફ્રેમ અને સીલીન્ડર જૅકેટ ભેગાજ ઓતવામાં આવે છે. સીલીન્ડર નીચેની બાજુએથી ખુલ્લુ હોય છે તેને જૅકેટની અંદર બેસાડવામાં આવે છે. ટ્રન્ક પીસ્ટન ક્રૉસહેડની ગરજ સારે છે. સઘળા વાલ્વઝ (સ્ટાર્ટીંગ, સકશન, ફ્યુએલ, એકઝૉસ્ટ) સીલીન્ડરના કવરમાંજ ગોઠવવામા આવે છે. તેઓ જલદીથી તપાસી શકાય છે. એર પમ્પ જે એન્જીનનો મુખ્ય ભાગ છે તે બળતણ દાખલ કરવા અને ગલવવા જોઇતી ઉચ્ચ દબાણવાળી હવા પુરી પાડે છે. ફ્યુએલ પમ્પ ફ્યુએલ વાલ્વઝ લગી બળતણને મોકલે છે. સીલીન્ડરમાં દાખલ કરવામા આવતા તેલના જથાને અણુઓનુ રૂપાન્તર તરતજ આપવામાં આવે છે. એન્જીન ઉપર આવતા લોડના પ્રમાણમાં આ તેલનો જથો ગવર્નર નિયમીત કરે છે. સીલીન્ડરનુ કેગીગ અને કવર તેમજ એર પમ્પનુ જૅકેટ પાણીથી ઠંડુ રાખવામાં આવે છે. ક્રૅંક

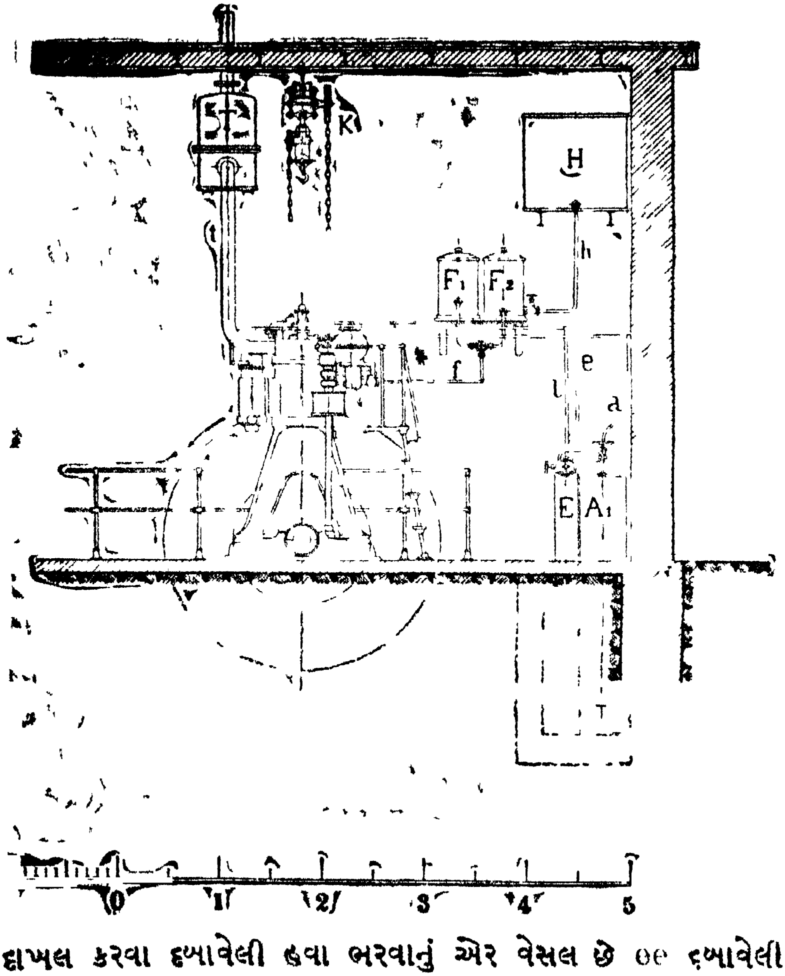
શેફ્ટનાં બેરીંગો રીંગ લુબ્રીકેશનવાળાં રાખેલાં હોય છે. ક્રેંકપીન, ક્રોસહેડ અને બીજા કામ કરનારા ભાગો ઑટોમેટીક લુબ્રીકેશન વાળા હોય છે કેટલીક વખત નાના ઑઈલ પમ્પો પણ આપવામાં આવે છે

આકૃત (૯) અને (૧૦) માં આજ કંપનીના ૮૦ બ્રે હોર્સ પાવરવાળા એન્જીનની જનરલ યોજના દર્શાવી છે. E તેલ

આકૃત ૯



આકૃતિ ૧૦ મી.

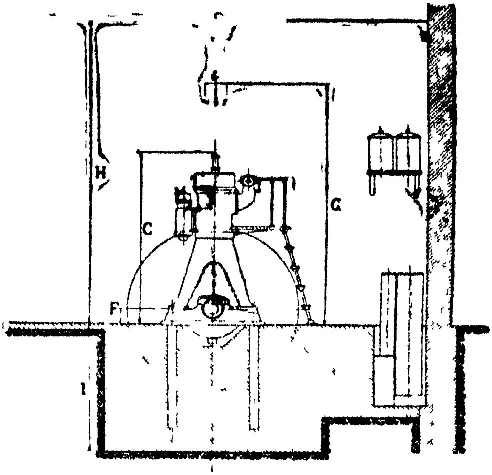


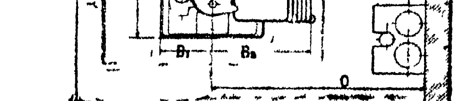
દાખલ કરવા દબાવેલી હવા ભરવાનું એર વેસલ છે ૦e દબાવેલી

હવા જવાની પાઇપનુ જોડ કામ છે. શરૂઆતમાં એન્જીન ચલાવવા A૧ A૨ બે કૅામ્પ્રેસ્ડ એર રીસીવર રાખેલાં છે, આ રીસીવરમાંથી હવા જવા માટે d d નામની પાઇપોનુ એન્જીન જોડે જોડકામ કરેલુ છે. આ. (૯) માં દેખાડેલા પ્રમાણે તેલની બે ટાંકીઓ F૧ F૨ આવેલી છે, તેમાંની એક ટાંકીમાં તેલ ગાળવા સારૂ જાળી રાખેલી છે, આ ટાંકીઓમાંથી f f વાટે તેલ એન્જીનમાં જાય છે વળી T એકઝોસ્ટ સાઇલેન્સર પણ દેખાડેલુ છે H નામની અને F૧ F૨ ટાંકી જોડે h પાઇપથી સંબંધ રાખી તેલ ભરવાને એક મોટી ટાંકી આપવામાં આવે છે. એન્જીનનો કોઈ પણ ભાગ જેવો કે પીસ્ટન વગેરે કહાડવો હોય ત્યારે તેને ઉચકવાને K નામનો પુલી બ્લોક પણ એન્જીન રૂમને મથાળે બેસાડેલો જોવામા આવે છે

આકૃ. (૧૧) ને (૧૨) જોવાથી સ્પષ્ટ જણાશે કે રીસીવર ટાકીઓ વગેરે એન્જીન રૂમની દીવાલ જોડે મુકવાથી જમીન (ફ્લેાર) ની જગ્યા રેાકાતી નથી; અને તેથી કરીને ડીઝલ એન્જીનોનુ પ્લેન્ટ વરટીકલ ટાઇપનુ હોવાથી તેને ગોઠવવા ઘણી થેાડી જગા જોઇએ છીએ.

આકૃતિ ૧૧. અને ૧૨.

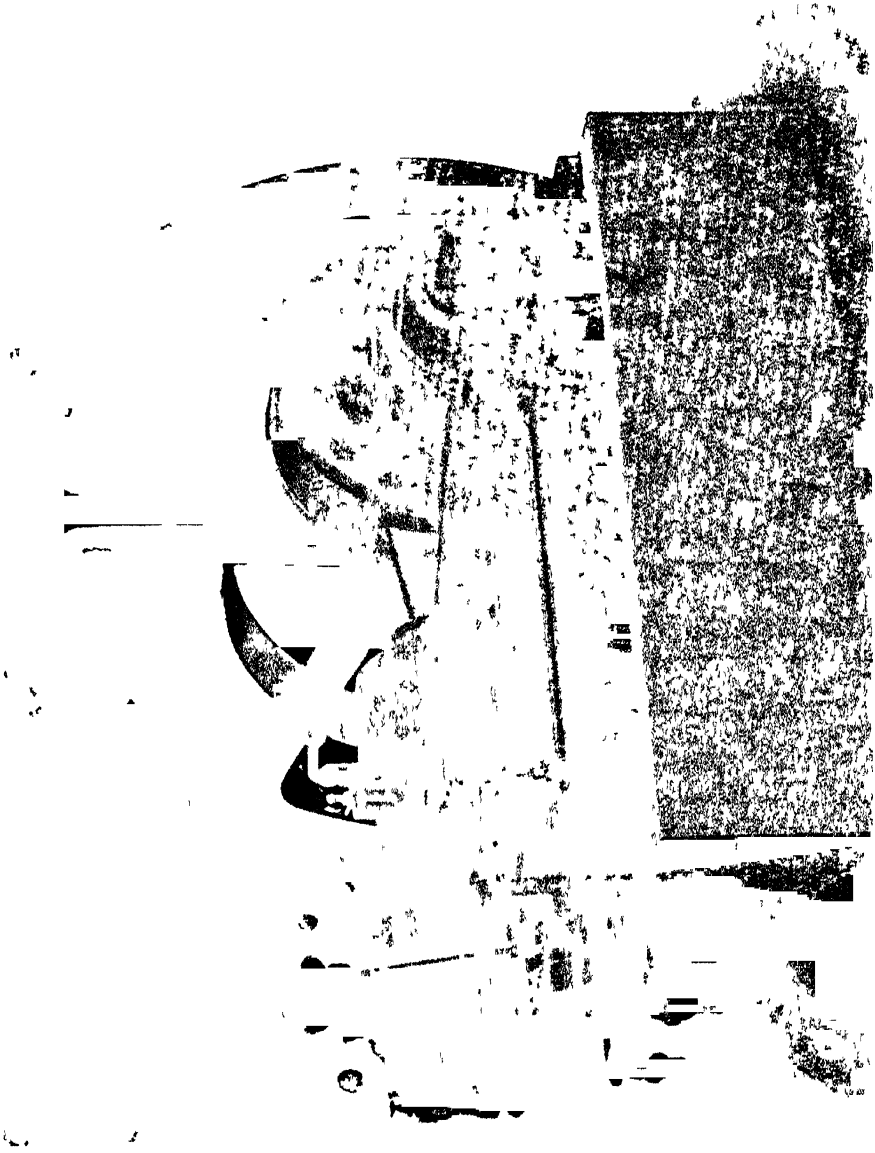




જોડે કોઠામાં જે માપો આપેલાં છે તે જુદા જુદા પાવરનાં એન્જીનો કેટલી જગા રોકે છે તે દર્શાવે છે. O અને N થી દર્શાવેલાં માપો એન્જીનની આસપાસ પુરતી જગા રહે તેવી રીતે રાખેલા છે મકાનની ઉંચાઇ H અને જગા G જે દર્શાવી છે તે પીસ્ટન અને કનેક્ટીંગ રોડ બહાર કહાડીએ તો કોઇ પણ જાતની મુશ્કેલી આવે નહી એવી રીતે નક્કી કરેલી છે જો મકાન પેહેલેથી બાંધેલુ નાનુ પડે તો મેકરોને જણાવવામા આવે તો O, N, H અને G નાં માપોમા ફેરફાર થઇ શકે છે

ન્યુ વીન્ટરથુર હૉરીઝૉન્ટલ મોટરઃ--આકૃતિ (૧૩) મા આજ કંપનીનુ ન બળી શકે તેવું અને રેઝીડયુઅલ તેલ બાળનારૂ એન્જીન જણાવ્યુ છે. ડીઝલ એન્જીનો જેટલી કરકસર વાળાં છે,

આકૃતિ ૧૩



તેટલીજ કરકસર વાળાં આ એન્જીન છે. ડીઝલ એન્જીનો ૨૦ વીસથી વધારે હૉર્સ પાવરનાં બનાવવામાં આવે છે, તેથી નાના બનાવવામા ખર્ચ ઘણો પડવાથી તે બનાવવામા આવતા નથી, તેથી નાના ઉદ્યોગને માટે આ એન્જીનો ઘણાં ઉપયોગી છે તેમની વધારેમા વધારે ઝડપ ૩૩૦, આંટાની છે. આ કારણથી ઝડપી ચાલનાં એન્જીનો ઉપર જેટલો ઘસારો લાગે છે તેટલો આ એન્જીનો ઉપર લાગતો નથી. આ એન્જીનો બે સાઇકલ એન્જીનો કરતા જરા મોઘા છે. સઘળા ભાગો જલદીથી સાફ થઇ શકે છે. કામ કરનારા ભાગોને તેલ આજવા ખાસ યોજના કરેલી છે. એન્જીન ચલાવતા પેહેલા દસથી પદર મીનીટ સુધી લેમ્પ સળગાવી ઇગ્નીશન ઉત્પન્ન કરવા રાખેલી ઇનકેન્ડીસન્ટ કૅપને ગરમ કરવામાં આવે છે, પણ એન્જીન ચાલુ થયા પછી લેમ્પ રાખવો પડતો નથી. ક્રુડ પેટ્રોલ ૦૫૫ થી ૭૫ રતલ સુધી બળે છે. વળી આ એન્જીનોમાં ખાસ લાભ એ છે કે ક્રુડ પેટ્રોલ સળગી શકે તેવું નહી હોવાથી કોઇ પણ જાતનો અકસ્માત થવા સંભવ નથી.

સ્ટેન્ડર્ડ ટાઇપના ડીઝલ એન્જીનોના મુખ્ય માપ

(જુઓ આકૃતિ ૧૧ ને ૧૨ .

	એક સીલીન્ડર.					બે સીલીન્ડર			
બ્રે હૉ.પા.	૨૦	૨૫	૩૩	૪૦	૫૦	૪૦	૫૦	૮૦	૧૦૦
દર મીનીટે આંટાં	૨૬૦	૨૪૦	૨૨૦	૨૦૦	૧૯૦	૨૬૦	૨૪૦	૨૦૦	૧૯૦
A	૭′–૩″	૮′–૧″	૯ –૦″	૧૦ –૬	૧૧′–૦″	૯ –૨′	૧૦′ ૨′	૧૩′–૦″	૧૪′–૦″
B1	૨′–૦″	૨′–૨″	૨ –૬″	૨′–૮′	૩′–૦	૨′–૦′	૨′–૨″	૨ –૮′	૩ –૦′
B2	૩′–૨″	૩′–૩′	૩ –૧૦′	૪ –૫″	૪ –૧૧′	૩′–૨	૩′–૩	૪′–૫″	૪′–૧૧″
C	૬′–૧૧″	૭ –૬′	૮′–૪″	૮ –૮′	૧૦ –૦″	૬′–૧૧″	૭′–૬′	૮′–૮′	૧૦′–૦″
D	૬′–૧૧″	૭′–૭″	૮′–૨	૮′–૧૦′	૯′–૨′	૬′–૧૧″	૭ –૭″	૮′–૧૦′	૯′–૨″
F	૦′–૬½″	૦′–૭½	૦′–૮′	૦′–૮′	૦′–૧૦″	૦ –૬½″	૦′–૭″	૦′–૮′	૦′–૧૦″
G	૯′–૬″	૧૦′–૪″	૧૧′–૮″	૧૨′–૩′	૧૩′–૭″	૯′–૬″	૧૦′–૪″	૧૨′–૩″	૧૩′–૭″
H	૧૨′–૫′	૧૩′–૩″	૧૪′–૩″	૧૬′–૩″	૧૮′–૦″	૧૨′–૫″	૧૩′–૩″	૧૬ –૩′	૮ –૦″
J	૪′–૧૧″	૫′–૩″	૫′–૧૧′	૬′–૭″	૭′–૩″	૪′–૧″	૫′–૩″	૬′–૭″	૯ –૩″
N	૧૩′–૧૧″	૧૫′–૧′	૧૬ –૧″	૧૮′–૦′	૧૯ –૦″	૧૬′–૫″	૧૭′–૫″	૨૦′–૮′	૨૨′–૩″
O	૮′–૨′	૯′–૧૦″	૯′–૧૦″	૯ –૧૦′	૧૧ –૬″	૯′–૧૦″	૯′–૧૦″	૧૦′–૬″	૧૧′–૬″

પ્રકરણ ૧૫ મું

જુદી જુદી જાતનાં ઑઇલ એન્જીનો.

આ પ્રકરણમાં જુદા જુદા જાણીતા મેકરોએ બનાવેલાં ઑઇલ એન્જીનોનુ વર્ણન તથા તેમના ગુણ દોષ વગેરે આપવામા આવે છે. આ ઉપરથી સમજવું નહી કે ફક્ત આટલાંજ એન્જી-નો બનાવવામાં આવે છે. બીજી જાતનાં ઘણાં છે. પણ સરળ-તાની ખાતર અત્રે થોડાકનુ વર્ણન અને તેમને કેવી રીતે ચલાવ-વામાં આવે છે તે જણાવ્યુ છે.

આજ કાલ ઘણી કંપનીઓ ઘણી જાતનાં ભિન્ન ભિન્ન પ્ર-કારનાં ઉપયોગને માટે ઑઇલ એન્જીનો બનાવે છે. ખરીદનારે કઇ જાતનુ એન્જીન ખરીદવુ તે નક્કી કરવું ઘણું મુશ્કેલ છે, કારણ કે દરેક એન્જીન બનાવનાર તેના એન્જીનમાં બીજી કંપનીના બ-નાવેલા એન્જીન કરતા જે ખાસ ખૂબી હોય છે તેનીજ પ્રસંશા કરે છે.

એન્જીન ખરીદનારે જે એન્જીનના કામ કરનારા ભાગો (વર્કીંગ પાર્ટસ) અને બેરીંગો જલદીથી ઘસાઇ બગડી જાય છે, તેવા ખરીદવા નહી, જો તેવી જાતના ખરીદવામાં આવશે તો તે ભાગો બદલવામાં ખર્ચના બોજામાં ઉતરવું પડશે, તેથી એન્જીન લેતી વખતે ઉપલી બીના ઉપર ખાસ ધ્યાન આપવુ. જે એન્જીન

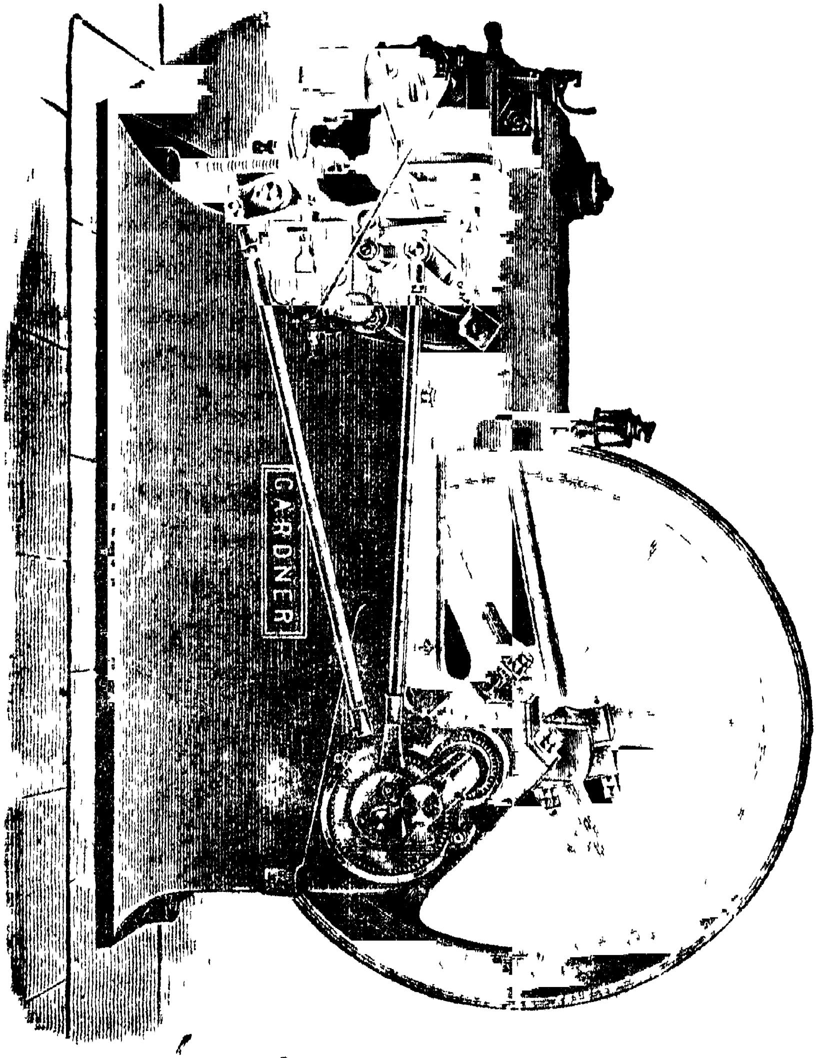
બનાવટમાં મજબુત, ડીઝાઇનમા સાદુ, ઉચા પ્રકારથી બનાવેલુ, તે બનાવવામાં ઉંચી ધાતુનો ઉપયેાગ કર્યો હોય, સઘળાં બેરીંગેામા બરેાબર અને ઓટોમેટીક રીતે તેલ અંજાતુ હોય, વળી તેના સઘળા ભાગેા અને સઘળી યેાજનાઓ ગુચવણ ભરેલી અને નાજુક (કૉમ્પ્લીકેટેડ એન્ડ ડેલીકેટ) ન હોય તેવું હોવુ જોઇએ. ઉપલાં કારણેાથી એન્જીન સારૂ છે એમ કહી ધારવુ નહી પણ જેમાં તેલ થેાડુ બળતુ હોય, અને દાખલ થતા તેલનુ સપુર્ણ વેપરીઝેશન થતુ હોય, તેની સાથે એક સાધારણ અભણ માણસ તેને સેહેલાઇથી ચલાવી દેખરેખ રાખી શકે એવું એન્જીન પસંદ કરવું.

એન્જીનોની અંદાજી કિંમત પરિશીષ્ટ (अ) માં આપવામાં આવી છે. તે કિંમત ઇગ્લાંડ બેઠા અગર જ્યાં તૈયાર થાય છે ત્યાંની છે. મેકરોનો ૧૫ થી ૨૦ ટકા ડીસ્કાઉન્ટ આપવાનો રીવાજ છે. કેટલાકેા તેથી વધુ પણ આપે છે. અને સરળતાની ખાતરજ આ કિમત આપી છે વળી દરેક એન્જીન જોડે શેા શેા સામાન આપે છે તે પણ જણાવ્યું છે.

ગાર્ડનર ઑઇલ એન્જીન

ધીમી ચાલનાં હૉરીઝેન્ટલ, મધ્યમ, ઝડપી ચાલનાં ગાર્ડનર ઑઇલ એન્જીનેા બનાવવામાં આવે છે. તે દરેકનાં વેપરાઇઝરની બનાવટમાં ફેર છે. પણ હૉરીઝેન્ટલ એન્જીનેા કેવાં છે તે અત્રે જણાવવામાં આવે છે. આકૃતિ (૧૪) બરેાબર જોવાથી વાલ્વ-ગીયર મેાશન, ગવર્નીંગ મીકેનીઝમ તથા તેલ માપવાની યેાજના

આકૃતિ ૧૪



ગાર્ડનર ઑઇલ એન્જીન.
(Gardner oil Engine)

સ્પષ્ટ જણાશે. આ એન્જીનોમાં વેપરાઇઝર નીચે ચાલુમાં લેમ્પ રાખવામાં આવે છે. લોડના પ્રમાણમાં શક્તિ ઉત્પન્ન કરવા જોઇતું તેલ માપથી વેપરાઇઝરમાં આપવા મેસર્સ ગાર્ડનરે એ જાતની યોજના કરેલી છે. રેમ પમ્પના આકાર અને તેનાજ પ્રમાણે કાર્ય કરે તેવી તેલ માપવાની યોજના કરેલી છે. આ પમ્પ વાલ્વ વગરનો છે. તેનો પ્લન્જર, વાલ્વ અને રેમ બન્નેની ગરજ સારે છે જે લીવર આ પમ્પ ચલવે છે તેની ઉપર આવેલા નાના સ્ક્રુને નિયમીત કરી રેમનો સ્ટ્રોક લાંબો ટુંકો કરવામાં આવે છે. જે લીવરથી પમ્પ રેમને ગતિ મળે છે, તે લીવરના બીજા છેડાને ગતિનું ૨:૧ નુ પ્રમાણ જાળવવા વાલ્વ ગીયર મોશનથી ગતિ આપી એન્જીનના ઇનલેટ વાલ્વને ચલાવવામાં આવે છે. જ્યારે એન્જીનની ગતિ નૉર્મલ કરતાં વધે છે, ત્યારે ગવર્નરનો વાદરો trigger) વાલ્વ ગીયર અને લીવરની વચ્ચે આવી લીવને રેમ પમ્પ ઉપર કામ કરતું અટકાવે છે.

એન્જીનમાં તેલ પ્રમાણસર બળે છે કે કેમ તે તપાસવાને એક અંકીત કરેલી કાચની નળી દરેક એન્જીન જોડે આપવામાં આવે છે, તેમાં એન્જીનના દસ ચાર્જ થાય તેટલું તેલ માય તેવી તે બનાવવામાં આવે છે. તેથી તેલ વધારે બળે છે કે ઓછુ બળે છે તે તુર્તજ નજરે જોઇ શકાય છે. પણ પમ્પને ખાસ સંભાળથી એવી રીતે નિયમીત કરવો પડે છે કે દસ ચાર્જ જેટલુંજ તેલ નળીમાં જઈ શકે. આવાં કારણોથી ઉપરની યોજના સારી છે. પમ્પમાંથી તેલ જેવું બહાર નીકળે છે તેવુંજ પીસ્ટન તેનો બહારનો સ્ટ્રોક કરે છે, તે વખતે તેના સકશનથી ખેંચાઇને વેપરાઇઝીંગ ચેમ્બરમાં જાય છે, જ્યા તેનું સંપૂણ કમ્બશન થવા વધારે

હવા ભેગી થાય છે. પીસ્ટન જ્યારે પાછો સ્ટ્રોક કરે છે, ત્યારે આ બળે તેવું મિશ્રણ દબાઇ ઘણું ગરમ થાય છે, અને પીસ્ટન તેનો આગળનો સ્ટ્રોક કરે છે, તે વખતે સળગે છે, અને પીસ્ટનને ગતિ મળે છે આવી રીતે એક પછી એક એક્સપ્લોઝન થઇ એન્જીન ચાલુ રહે છે.

ઇગ્નીશન ટ્યુબ લાલ ચોળ ગરમ રહે માટે બ્લો લેમ્પને તેની નીચે રાખવામા આવે છે. આ બ્લો લેમ્પ પાછળ જણાવ્યા પ્રમાણેનોજ હોય છે. પણ એક પ્રેસ્યર ગેજ હવાનુ દબાણ જોવા રાખેલો હોય છે.

મેકરોએ હમણા "હૉટ બલ્બ" (hot bulb) ટાઇપ ના એન્જીનો બનાવેલાં છે. તેથી ચાલુમાં સતત લેમ્પ રાખવો પડતો નથી. પણ ઇગ્નીશન ટ્યુબની યોજના કેવી છે તે અત્રે કહીશું ટ્યુબનો એક છેડો બંધ હોય છે, અને બીજો ખુલ્લો છેડો, કમ્બશન ચેમ્બર જોડે બારોબાર સબંધ રાખે છે, જ્યારે કમ્બસ્ટીબલ મીક્સચર દબાય છે ત્યારે તેનો કેટલોક ભાગ આ ગરમ ટ્યુબમાં ભરાય છે. ઇગ્નીશન ટ્યુબમા બળે તેવુ મિશ્રણ કેટલી હદ સુધી દાખલ કરવુ તેના આધાર, એન્જીનમાં રાખેલા કૉમ્પ્રેશન ઉપર છે અને તેનાથીજ તેને નિયમીત કરી શકાય છે. ટ્યુબની આસપાસ ચીમની અને બ્લો લેમ્પના બર્નરને એવી રીતે ગોઠવવામાં આવે છે કે, ટ્યુબનો ઉપલો ભાગ ગરમ થાય છે અને બેફલ પ્લેટ (Baffle plate) થી નીચેના ભાગને ગરમી લાગવા દેવામાં આવતી નથી. પરિણામ એ આવે છે કે ટ્યુબ જોઇતા પ્રમાણમાં ગરમ કરવામાં આવતી હોવાથી ઇગ્નીશનનો વખત

(ignition timing) નિયમીત કરી શકાય છે આ એન્જી-નનુ ટાઇમીગ કહેવાય છે. ટ્યુબની આસપાસ આવેલી ચીમનીની અંદર જાડુ એસબેસ્ટોસનુ પડ રાખવામાં આવે છે, જેથી ગરમી તેની આસપાસ રહી શકે છે.

મોટાં એન્જીનોમા ઇગ્નીશનની યોજના ઉપર પ્રમાણે કરેલી હોય છે. પણ ટાઇમીંગને માટે ટ્યુબને જોઇતા પ્રમાણમાં ગરમ કરવામાં આવતી નથી. ટાઇમીંગ માટે એક નાનો વાલ્વ બેસા-ડવામાં આવે છે ઇગ્નીશન જે વખતે ઉત્પન્ન કરવુ હોય તે વ-ખતે ઉપલા વાલ્વને એન્જીનના વાલ્વ ગીયરથી ગતિ આપી ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. આ વાલ્વ, ટાઇમીંગ (timing) વાલ્વથી ઓળખાય છે અને કૉમ્પ્રેસ્ડ થયેલા એક્સપ્લોઝીવ મીક્સચરને રાતિ ગરમ થયેલી ટ્યુબ તરફ જવા દે છે જેથી ચાર્જનુ ઇગ્ની-શન થાય છે.

હાઇટેન્શન અને લો ટેનશન મેગ્નેટો વાપરી ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્ની-શન આ એન્જીનોમા ઉત્પન્ન કરી શકાય છે તેમ ત્યા ટ્યુબને ગરમ કરવી પડે છે, અને ધીમી ચાલના એન્જીનોમા તેનો ફાયદો થોડા છે, તથી મેકરો ભલામણ કરે છે કે, તેનો ઉપયોગ કરવો ઠીક નથી એન્જીનની ગતિ નિયમીત કરવી એ મુખ્ય કામ છે. ગાર્ડનર એન્જીનોમા તેને માટે "હીટ અને મીસ" નામથી જા-ણીતી થયેલી રીત વપરાય છે. પણ ત એ રીત છે, અને તે એ-ક્સપ્લોઝનની સંખ્યા નિયમીત કરવાની છે નાના એન્જીનો માટે ગવર્નર ઇનરશીઆ ટાઇપનો રાખવામાં આવે છે, તે એક ફીંગર (finger) ને એવી રીતે પીવોટ (ટેકવીને) કરીને બનાવેલો છે કે, વાલ્વ ગીયરથી તેને ગતિ મળે છે. ફીંગર જે રસ્તામાં (path) ખસે છે (travels) તે પાથ એક ગાઇડ પ્લેટથી

નિયમીત કરી શકાય છે. આ પ્લેટની અંદર એક ઝીણી ખુણી (sharp corner) દરેક ફેરે દાખલ કરવામા આવે છે. એન્જીનની ગતિ વધે છે તેા ઉપરની ગાર્ડ પ્લેટ ગવર્નર ફીંગરને તેનેા નૉર્મલ ટ્રાવેલ કરવા દેતી નથી. એન્જીન સ્ટેડી ચાલે તેવી રીતે નિયમીત કરવા એક ગેાળ સ્પ્રીંગ ગવર્નર ફીંગર ઉપર કાબુ રાખે છે. આ સ્પ્રીંગને છેડે એક રેગ્યુલેટીંગ સ્ક્રુ રાખેલેા છે તે ફેરવી તેને વધતા તથા ઓછા પ્રમાણમાં દબાવવામાં આવે છે જેથી ચાલ નિયમીત થાય છે મેાટાં એન્જીનેામા લેશેફ્ટ ઉપરના ગીયરથી ચાલતા સેન્ટ્રીફ્યુગલ ગવર્નર રાખવામા આવે છે. આ ગવર્નર એક છરી જેવી ધાર (knife edge) ને ઉચા નીચી કરે છે આવી રીતે ઉચા નીચા થવાથી ઓપરેટીંગ લીવરને વાલ્વ સ્પીન્ડલ ઉપર ગતિ આપે છે અગર આપતું નથી.

[illegible]નાં ઓઇલ એન્જીનેા.

ઓટેા સાયકલના પ્રિન્સીપલથી કામ કરનારા અને સ્વચ્છ અને મેલુ તેલ બાળનારા એન્જીના મેસર્સ પેટર લીમીટેડ કંપની બનાવે છે [illegible] અને તેલની બાષ્પનું મિશ્રણ પીસ્ટનના સકશનની અસરથી સીલીન્ડરમા જાય છે વળતા સ્ટ્રોકે તે દબાય છે, અને ગરમ ટ્યુબથી ઇગ્નીશન ઉત્પન્ન થઇ એક્સપ્લેાઝન થાય છે, તેથી પીસ્ટનને ખસવાની ગતિ મળે છે પછીથી જ્યારે પીસ્ટન ચેાથેા સ્ટ્રોક કરે છે ત્યારે તેને એકઝૉસ્ટ કરે છે નાના હારીઝેન્ટલ એન્જીનેામાં તેલને સીલીન્ડરને મથાળે ટાંકી રાખી ગ્રેવીટીથી મેઝરીંગ ડીવાઇસમા જવા દેવામાં આવે છે. ૮ થી ૧૫ બ્રે. હો પા. સ્ટેન્ડર્ડ ડીઝાઇન વાળા એન્જીનની આપેલી આકૃતિ (૧૫) જોવાથી મેઝરીંગ ડીવાઇસ તથા તેલની ટાંકી રાખવાની યેાજના કેવી છે તે

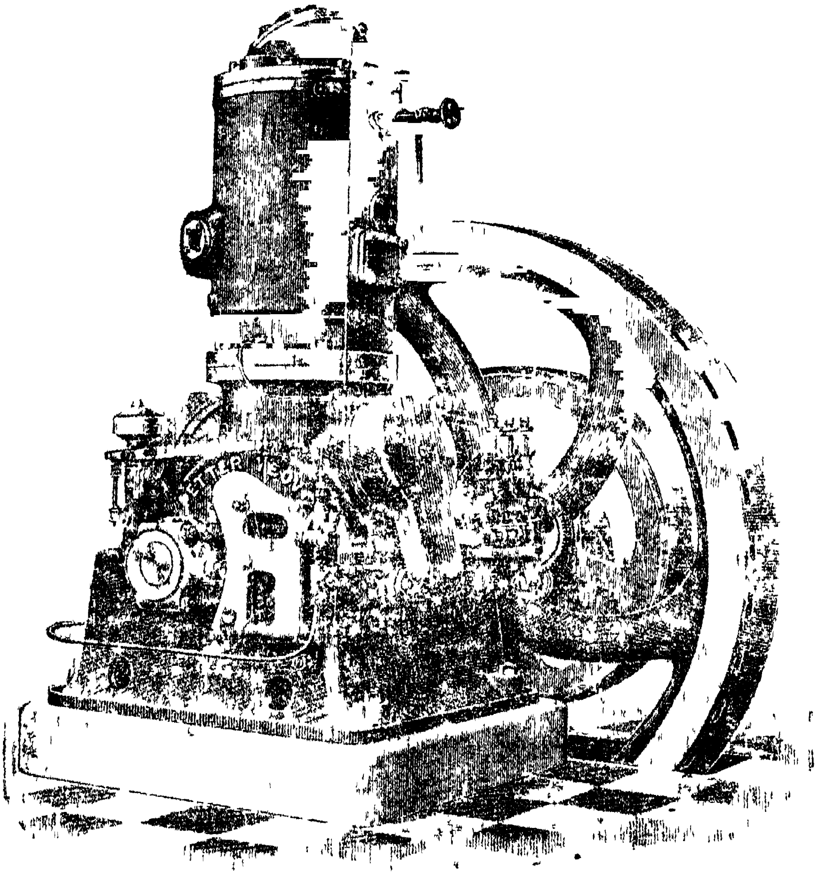
આકૃતિ ૧૫ મી.



પેટરનું ૮ થી ૧૫ બ્રે હૉ પા. સ્ટેન્ડર્ડ ડીઝાઇન વાળું એન્જીન
Standard design of 8 to 15 B H. P Engine
by Petter Ltd

અને વેપરાઇઝર એકઝૉસ્ટ લીવર વગેરે બીજા ભાગો કેવા છે તે સ્પષ્ટ જણાઇ આવે છે. મોટાં એન્જીનોમાં સહેલાઇથી ભરી શકાય તેવી રીતે તેલની ટાંકી મુકી તેલને પમ્પથી દાખલ કરવામાં આવે છે. આ રીતથી પણ વેપરાઇઝરમાં જતા પહેલાં તેલ તાંબાની પાઇપ વાટે થઇ મેઝરીંગ વાલ્વમાં જાય છે. આ વાલ્વ એન્જીનમાં બળતા તેલને નિયમીત કરે છે. અને લોડના પ્રમાણમાં તેલને વધતા ઓછા પ્રમાણમાં જવા દેછે. જો કોઇ પણ કારણથી એન્જીન બંધ રહે અથવા તો ગવર્નર ગીયર તૂટી જાય છે તો તેલ જતું એકદમ બંધ થાય છે. વળી લોડના પ્રમાણમાં જોઇતો ચાર્જ મળે એવી એન્જીનોની ડીઝાઇન કરવામાં આવેલી છે. તેલ અને હવાને વેપરાઇઝરમાં જવાને નિયમીત કરનારો ગવર્નર પોતાની મેળે મિશ્રણના બળને નિયમીત કરે છે. મેઝરીગ ડીવાઇસમાંથી તેલ એક નાના વાલ્વમાં થઇ તેના સ્ટેમમાં જોઇતું તેલ જાય તેવા કદનો ખાંચો પાડેલો હોય છે, તેમાં થઈ જાય છે. જો એન્જીન સ્વચ્છ અને ક્રુડ બન્ને તેલ બાળનારૂં હોય તો આવાં બે ગ્રુવ (ખાંચા) રાખવામાં આવે છે, કે જેથી સ્વચ્છ પાતળા તેલ કરતાં જાડા તેલને વધારે રસ્તો મળે છે. આ યોજનાને એક રેગ્યુલેટર બેસાડવામાં આવે છે, કે જેથી ચાલુમાં પેસેજને (રસ્તાને) જોઇતા પ્રમાણમાં વધતો ઓછો હાથથી કરી શકાય છે. ચાર્જનુ કમ્બશન થવાથી ઉત્પન્ન થયેલી ગરમીથી ગરમ થયેલી ઇગ્નીશન ટયુબથી ઇગ્નીશન ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે. બીજાં એન્જીનોની માફક આ એન્જીનોમાં સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ રાખવો પડે છે. આ એન્જીનો પૉર્ટેબલ ટાઇપનાં પણ બનાવવામાં આવે છે. મેસર્સ પેટરે જે ખાસ

આકૃતિ ૧૬ મી.



પેટરનું પેટન્ટ સેમી ડીઝલ ક્રુડ આઈલ એન્જીન

(Petter's patent semi Diesel crude oil Engine)

સુધારો હમણાં પોતાનાં એન્જીનોમાં કર્યો છે તે પાણી દાખલ ક-રવાની યોજનાનો છે. પાણી દાખલ કરવાથી બીજાં એન્જીનોની માફક તે સતત કામ સારૂ આપે છે વળી પાણી દાખલ કરવાથી એક્સપ્લોઝીવ મિક્સચર બળવાન થાય છે; અને ઇગ્નીશન ટાઇમીંગ પણ નિયમીત થઇ શકે છે. આ એન્જીનો કિંમતમા જરા મોંઘાં છે પણ કામ કરવામા સાદા છે. ૩½ થી ૧૫ બ્રે. હૉ. પા. ના એન્જીનોમાં દર કલાકે દર હૉ. પા. ¾ પીંટ તેલ બળે છે પણ ૨૦ થી ૫૦ બ્રે. હૉ. પા. નાં એન્જીનોમા તેથી ઓછુ બળે છે.

આકૃતિ (૧૬) માં પેટરનું પેટન્ટ સેમી ડીઝલ ક્રુડ ઑઇલ એન્જીન દર્શાવ્યુ છે, તેઓ ૮ થી ૧૫૦ બ્રે. હૉ. પા. સુધીનાં બનાવવામાં આવે છે. એન્જીનોની બનાવટ સાદી હોઈ ઓછું બળતણ બાળી દરેક પ્રસંગે કામ કરે છે. તેઓ સંપૂણ બે સ્ટ્રોક સાયકલના સિદ્ધાંતથી કામ કરે છે. અને ફ્લાય વ્હીલના દરેક આંટે બળની ગતિ (impules) મળવાથી સઘળા પોપેટ વાલ્વઝને તેમના લીવરથી કામ કરતાં અટકાવે છે. કમ્બશન એવું સંપૂર્ણ થાય છે કે જેથી કોઇ પણ જાતનો ક્ચરો વેપરાઇઝરમાં ચોટી રહેતો નથી. તેથી હર વખતે તેને સાફ કરવામાં મહેનત ઓછી પડે છે. એન્જીનની ડીઝાઈન જોવા જેવી છે. તે આકૃતિ જોવાથી તેના સઘળા ભાગો દેખાઇ આવે છે. આ એન્જીનોમાં ગમે તે જાતનું તેલ બાળી શકાય છે. વળી તેઓને રૂસીઅન નપત્થા અગર સ્કૉચ શેલ ઑઇલથી ટેસ્ટ કરવામાં આવે છે. જો તેથી હલકું તેલ વાપરવામાં આવે છે તો પાવર સહેજ કમી ઉત્પન્ન થાય છે. વર્કીંગ લોડે ૦·૯ સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી વાળા અને ૧૯૦૦•

બી. ટી. યુ. કેલોરીફીક વેલ્યુ વાળા ફ્યુઅલ નપ્થા અગર સ્કૉચ શેલ ઑઇલનો કનઝમશન દર બ્રે. હૉ. પા. દર કલાકે ૦ ૫ પીન્ટ છે. દર ટને ૫૦ શીલીંગ તેવા તેલની કીંમત હોય છે. ૮ બ્રે. હૉ. પા. ના એન્જીનમાં તે બાળવામાં આવે તો દર કલાકે ૧ આનો ખર્ચ આવે છે. આ વિષે મેકરો ખાત્રી આપે છે. વળી સ્વચ્છ તેલ બાળી શક્તિ તેની તેજ મેળવી શકાય છે. તેમાં કોઇ જાતનો ફેર પડતો નથી. એન્જીન ચાલુ કરતી વખતે વેપરાઇઝરને ગરમ કરવું પડે છે. ફાયરીંગ સ્ટ્રોક પુરો થાય તે વખતે એકઝૉસ્ટ અને એર પોર્ટસ ખુલ્લા થાય છે. અને ક્રેન્ક ચેમ્બરમાં પહેલાંથી દબાવેલી ચોખ્ખી હવાના અંદર દાખલ થવાના જોરથી એકઝૉસ્ટ ગેસ બહાર નીકળી જાય છે કૉમ્પ્રેશન સ્ટ્રોક પુરો થાય તે વખતે ફ્યુએલ ઑઇલને પમ્પથી વેપરાઇઝરમાં દાખલ કરવામાં આવે છે. જેમ બને તેમ તેલનો વપરાશ ઓછો થાય તેટલા સારૂ સંપૂર્ણ કમ્બશન મેળવવા યાંત્રીક યોજનાથી દબાવેલી હવા જોડે તેનુ મિશ્રણ કરવામાં આવે છે.

ગવર્નર સ્પ્રીંગ લોડેડ સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટાઇપનો હોઇ ઘણોજ સેન્સીટીવ હોય છે. તેને કૅમ શેફ્ટની ઉપરથી વર્મ ગીયરની મદદથી ચલાવવામાં આવે છે અને તે ફ્યુએલ પમ્પનો સ્ટ્રોક લંબાવી તથા ઘટાડી કાર્ય કરે છે. અને લોડના પ્રમાણમા તેલને દાખલ કરે છે.

આ એન્જીનોમા ખાસ ખુબી એવી છે કે વેપરાઇઝરને સરક્યુલેટીંગ વૉટરથી ઠંડુ રાખવામાં આવે છે. દરેક એન્જીન તે

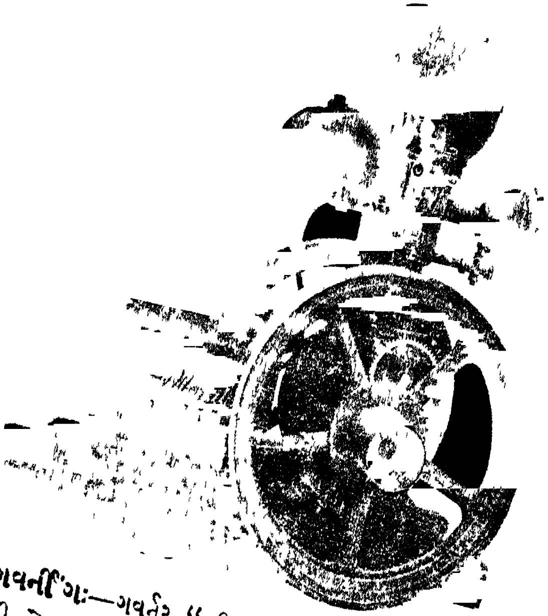
નાનુ હોય અગર મોટું હોય તોપણુ ચાર કરતાં ઓછી પીસ્ટન રીંગ નાંખવામાં આવતી નથી. સીલીન્ડર પીસ્ટન પીન, ક્રેન્ટ પીન, એ સઘળાંને ફોર્સ્ડ ફીડ પમ્પથી તેલ આંજવામાં આવે છે. વળી ઠંડી ઋતુમાં તેલને ગરમ કરી પાતળું કરવા ટાંકીમાં યોજના કરેલી છે. ૫ બ્રે. હૉ. પા. થી મોટાં એન્જીનો સેલ્ફ-સ્ટાર્ટરથી ચલાવવામા આવે છે.

મોનીટર એન્જીન.

મોનીટર એન્જીનો વર્ટીકલ અને હારીઝેન્ટલ બન્ને જાતનાં ૧ હૉ. પા. ૧૫ હૉ. પા સુધીના બેકર મેન્યુફેક્ચરીંગ કંપની અમેરીકામાં બનાવે છે એન્જીનોમા મુખ્યત્વે કરીને ગેસોલીન બાળવામાં આવે છે પણ કેરાસીન અને ગ્યાસતેલ સારી રીતે બાળી શકાય છે. મોટા એન્જીનો નાના એન્જીનો જેવાંજ છે, તેથી અત્રે ૨ થી ૬ હૉ. પા. સ્ટેન્ડર્ડ ડીઝાઇન વાળા એન્જીનનુ વિવેચન કરીશુ, જે સર્વને લાગુ થાય છે. આ એન્જીનો ચાર સાયકલ પ્રિન્સીપલથી કામ કરે છે સાથે આપેલી આકૃતિ (૧૭) તેના બહારના ભાગો કેવા છે તે, અને તે કેવી રીતે કામ કરે છે તે દેખાડે છે જ્યારે બીજી આકૃતિ (૧૮) તેનો સેકશનલ વ્યુ (દેખાવ) દેખાડે છે. આકૃતિઓ જોવાથી એન્જીનની ખુબીઓ કઇ તરેહની દેખાય છે. આકૃતિમાં દેખાડ્યા પ્રમાણે તેને લાકડાના બેડ ઉપર બેસાડવામાં આવે છે. એન્જીનનુ દરેક પોઇન્ટ જુદું જુદું લઇ અત્રે વર્ણન કરીશુ.

પ્રકરણ ૧૫ મ

આકૃતિ ૧૭



ગવર્નીંગઃ—ગવર્નર "હીટ એન્ડ મીસ" પ્રિન્સીપલથા
કાર્ય કરી એક્ઝોસ્ટ વાલ્વને ખુલ્લો રાખી, પીસ્ટનની સકશનની
અસર (suction offect) નાબુદ કરે છે, તેથી તેલ નાર્મલ
ગતિ થયા વગર દાખલ થઇ શકતું નથી. આકૃતિમા દેખાડ્યા પ્ર-
માણે (જુઓઃ આ. ૧૭) ગવર્નરનાં વજન ફ્લાય વ્હીલમાં મુ-
કેલાં છે, કે જ્યાં તે ઘણી ઝડપથી ફરે છે. ગવર્નર સ્પ્રીંગને એવી

રીતે બેસાડેલી છે કે જે હીંજ પીન ઉપરનું ઘર્ષણ ઓછુ કરે. આ વજનો બારોબાર તેલને દાખલ કરનારા ડીટૅન્ટ (detent) ઉપર કાર્ય કરે છે.

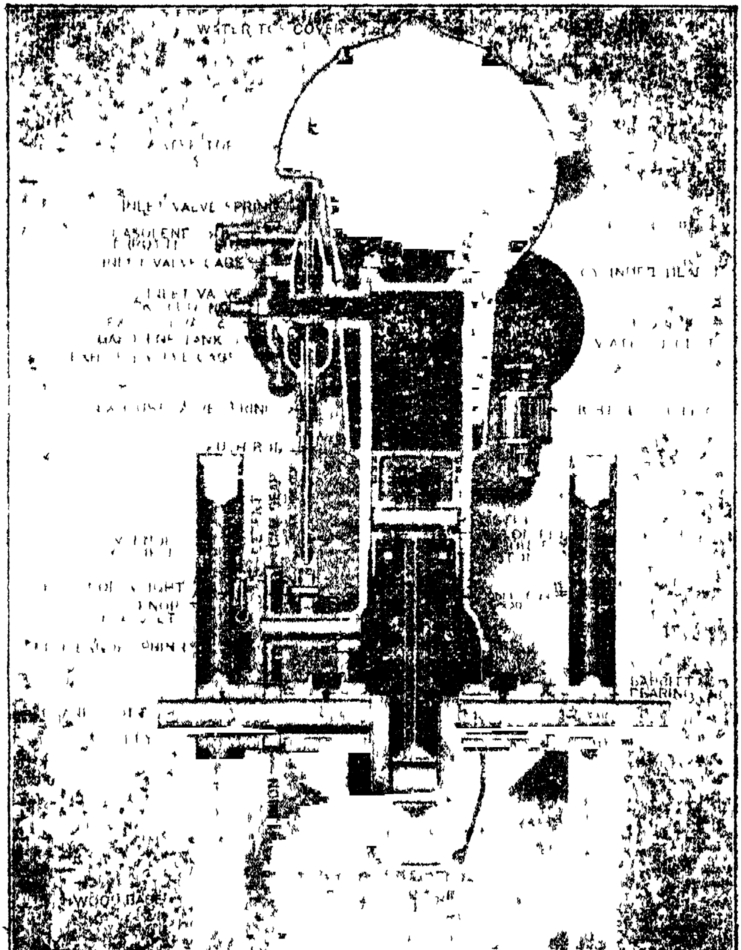
ફ્યુએલ સપ્લાયઃ—એન્જીન સીલીન્ડરની બાજુમાં એક્ઝીશન વાલ્વથી થોડે નીચે આ. (૧૮) માં દેખાડ્યા પ્રમાણે બીડની ભારે ટાંકીમા તેલ ભરી રાખવામા આવે છે આ જગાએથી પીસ્ટનની સકશનની અસરથી તેલ સીલીન્ડરમાં ખેચાય છે. એન્જીનની બનાવટ એવી છે કે કોઇ પણ પ્રસંગે તે તેલથી ઉભરાઇ જતું નથી (does not flooded).

ઇગ્નીશનઃ—સઘળી જાતના વર્ટીકલ એન્જીનોમા સારી જાતના સ્પાર્ક કોઇલ્સ અને સ્પાર્ક પ્લગ વાપરી કુદતો વિદ્યુતનો તણખો (jump spark) ઉત્પન્ન કરી ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્નીશન ઉત્પન્ન કરવામા આવે છે. આ એન્જીનોમા લોટેનશન અને હાઇ ટેનશન (low tention and high tention) મેગ્નેટો પણ બેસાડી વાપરી શકાય છે.

વૉટર જેકેટીંગ—વૉટર જેકેટીંગની રીત નવી જાતની એન્જીનોમાં જોવામાં આવે છે (જુઓ છેદના આકૃતિ) સીલીન્ડરની ઉપર ગોળ દડા જેવું કાસ્ટીગ કરેલુ છે. તેમાં દર હૉ. પા. ૨ ગેલન પાણી માઇ શકે તે પ્રમાણે તે બનાવવામા આવે છે. આ પાણી એન્જીન પાચ કલાક ચાલે ત્યા સુધી સીલીન્ડરને ઠંડુ રાખે છે.

કનેક્ટીંગ રોડઃ—તે પણ નવી જાતના છે. I આકારના બીમ જેવા બનાવવામાં આવે છે. તેના દરેક છેડે કેપ બેસાડવા એકજ બોલ્ટ બેસાડવામાં આવે છે, કારણ કે કૅપ કનેક્ટીંગ રોડ જોડે નીચેની બાજુએથી બેસાડેલી હોય છે. એન્જીનો સાધારણ

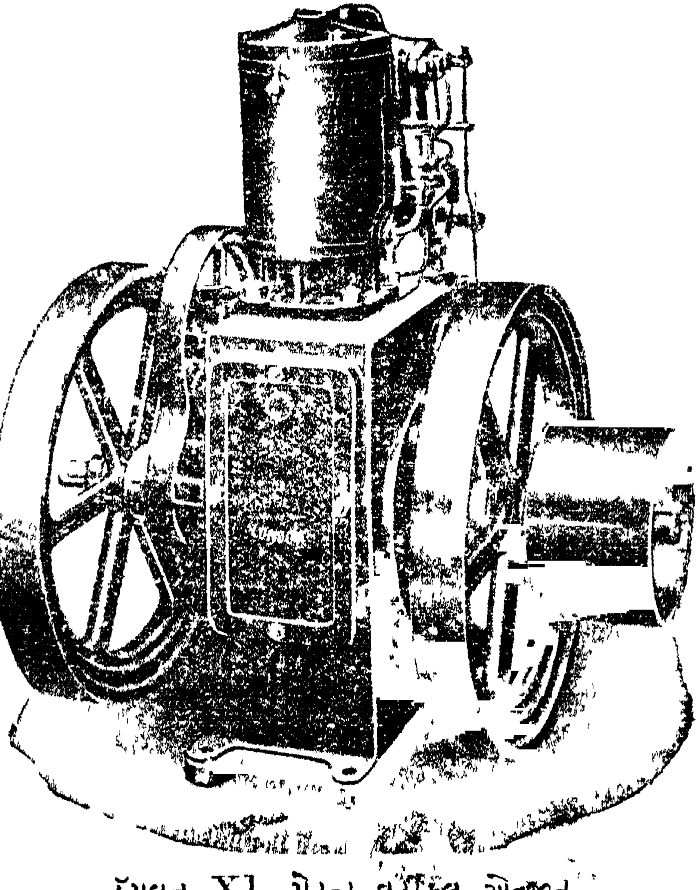
નાના ઉપયોગમાં આવે તેવા છે. તે દેખાવમા તેમજ કામ આ-પવામા સારા છે



આકૃતિ ૭૮

કેપલ્સ ઑાઇલ એન્જીન.

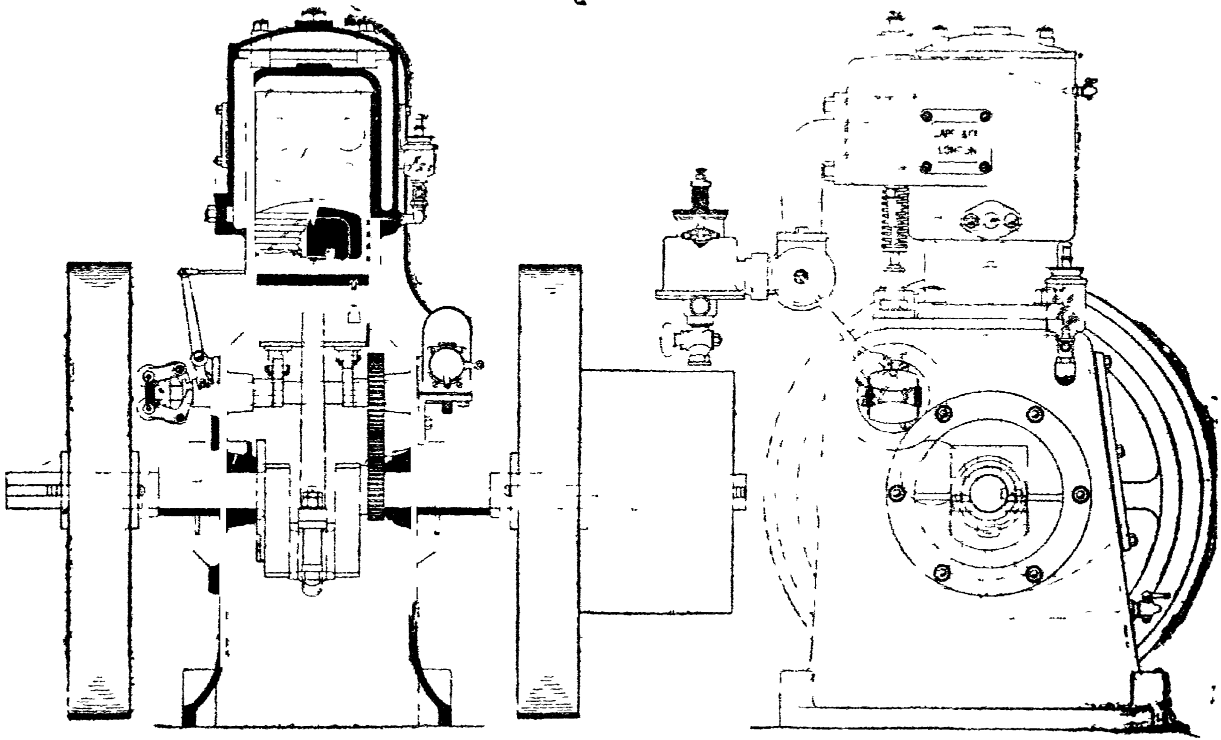
આકૃતિ ૧૯



કેપલનુ XL પેટન્ટ વર્ટીકલ એન્જીન.

(Capel's XL Patent Votlical Engine).

આકૃતિ ૨૦

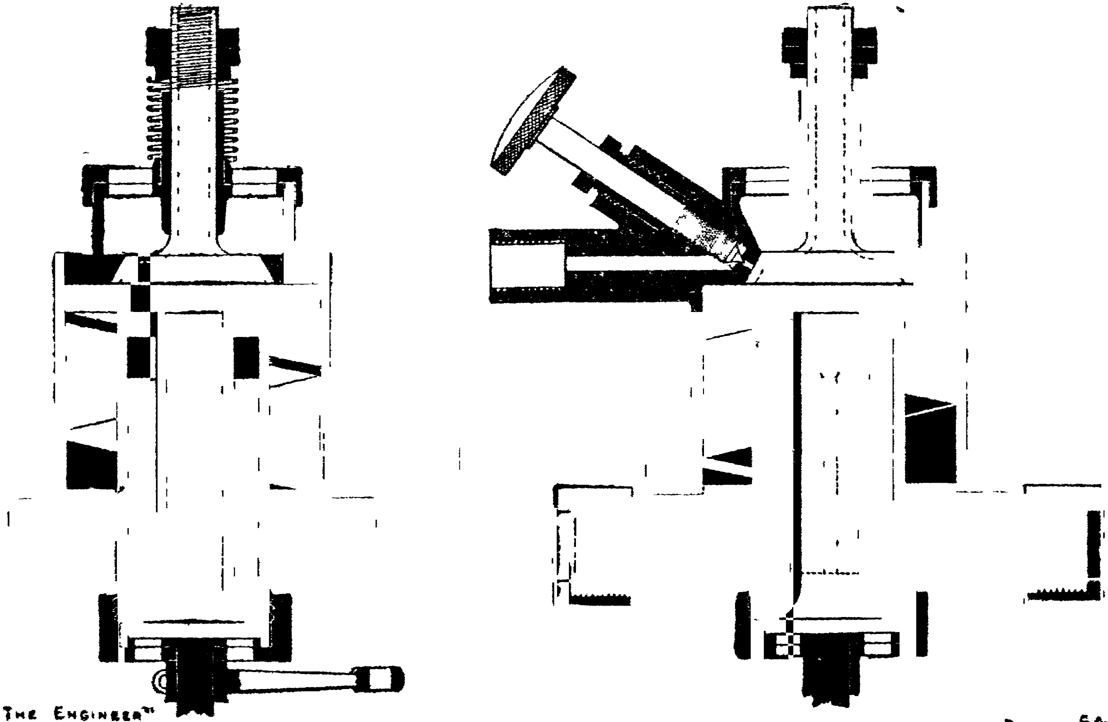


XL એન્જીનની છેદના આકૃતિ.—(Sectional views of XL Engine).

ઘણા વરસથી ખ્યાતી પામેલી લંડનમાં આવેલી મેસર્સ કેપલ એન્ડ કું. (Messrs Capel &. Co. London) આકૃતિ (૧૯) માં દેખાડયા પ્રમાણેનાં ઉપલી જાતના વર્ટીકલ એન્જીનો ૧½ બ્રે. હૉ. પા. થી ૪૦ બ્રે. હૉ. પા. સુધીનાં બનાવે છે. તેઓ તેમની બનાવટમાં મજબુત હોઈ ઘણી સારી રીતે કામ કરે છે. કિમતમા બીજા એન્જીનો કરતા સસ્તા છે, એટલુ નહિ પણ ટકાઉ પણ છે. તેઓ જાણીતા ઑટોના સિદ્ધાંતથી કામ કરે છે. પીસ્ટન જ્યારે સીલીન્ડરને મથાળે હોય છે, ત્યારે એક્સપ્લોઝીવ મીકસચર દાખલ કરી, ઇલેકટ્રીક સ્પાર્કની મદદથી ઈગ્નીશન ઉત્પન્ન કરી એક્સપ્લોઝન કરવામાં આવે છે. જેથી પીસ્ટનને ગતિ મળે છે, અને બાકીના એકઝૉસ્ટ ચાર્જીગ અને કૉમ્પ્રેશન સ્ટ્રોક પુરા કરે છે. આ નીચે આ એન્જીનની છેદના આકૃતિ આપેલી છે તે ઉપરથી સહેલાઇથી સમજી શકાશે તે આકૃતિમા ક્રેન્ક કેસ સીલીન્ડર, પીસ્ટન, કનેકટીંગ રૉડ, ક્રેન્ક શેફ્ટ, વાલ્વ ગીયરીગ, ગવર્નર, થ્રોટલ અને મેગનેટો સ્પષ્ટ રીતે દેખાય છે. અત્રે કાર્બરેટર, ગવર્નર વગેરેનુ જુદુ વર્ણન કરીશુ.

કાર્બરેટરઃ—વર્ટીકલ એન્જીનોમાં એક્સપ્લોઝીવ મીકસચર બનાવવાને કાર્બરેટરથી જાણીતી યોજના રાખવામાં આવે છે. જુઓ આકૃતિ (૨૧) તે પીતળના એક કેસીંગનુ બનેલુ છે. આ કેસીંગને ઉપલે મથાળે હલકો અને ઉલટો વાલ્વ થોડા પાવરની સ્પ્રીંગની મદદથી તેની બેઠક ઉપર બેસી રહે છે. તેના વાલ્વ સ્પીન્ડલ ઉપર રાખેલી લૉક નટ અને ટોપી (cap) થી સ્પ્રીંગને જોઇતા પ્રમાણમાં દબાવવામાં આવે છે. વાલ્વ બેઠક ઉપર કાર્બ-

કાર્બ્યુરેટર—(carburetter)



આકૃતિ—૨૨

રેટર કેસીંગમાં હવાનાં બાકાં (Air holes) રાખેલાં છે. આ બાકાનાં જેવુજ બાકાં વાળુ લ્યુવ્રેપ્લેટ (louvre plate) થી ઓળખાતું પ્લેટ તે બાકાંને જોઇતા પ્રમાણમાં ઉઘાડવા ત્થા બંધ કરવા જમણી અગર ડાબી બાજુએ ખસેડી શકાય તેવું રાખવામા આવેલું છે. પ્રવાહી બળતણ (fuel oils such as Petrol paraffin etc) ફ્યુએલ પમ્પથી તાંબાની પાઇપ, કૉક અને એડજસ્ટેબલ જેટ અથવા વાલ્વની બેઠકમાં રાખેલા છિદ્ર વાટે થઇ કાર્બરેટરમા દાખલ કરવામાં આવે છે જે કૉક રાખવામાં આવે છે તે સીગલ અથવા ડુવે કૉક (બે મોઢાનો) અગર તો જેટલી જાતના તેલ વાપરવા હોય તેટલા મોહનો રાખવા આવે છે આ કારણથી જે વખતે વાલ્વ બધ હેાય છે, ત્યારે હવા સાથે ફુવારાની માફક તેલ દાખલ થાય છે. કાર્બરેટરનો અંદરનો ભાગ એકલા આટા પાડેલો હોય તેવા ગોળ કાસ્ટીંગનો બનેલો છે. આ કાસ્ટીગ કાર્બરેટરના બહારના કેસીંગની અંદર નીચેની બાજુએ ફ્લેન્જથી બેસાડેલુ છે. કાર્બરેટરના વચલા આ પોલા ભાગમાં કેટલોક એકઝૉસ્ટ ગેસ જવા દેવામાં આવે છે, કે જેથી તે અંદરથી ગરમ રહે છે. કાર્બરેટરની નીચે અને તેના વચલા ગરમ ભાગમાં થઈ પસાર થતો એક વધારાનો એર ઇનલેટ રાખેલો હોય છે. આવી રીતે ગરમ થઇ ગયેલી હવા, વાલ્વ વાટે દાખલ થયેલી હવા અને તેલ જોડે મિશ્ર થાય છે. અને આવી રીતે બનેલુ મિશ્રણ અંદરના ગરમ ભાગોમાં ફરતી ગતિમાં જઇ સીલીન્ડરમાં પ્રવેશ કરતા પહેલાં પૂર્ણ રીતે મિશ્રણ થઈ વેપર થાય છે. એન્જીન સારી રીતે કામ કરે માટે કાર્બરેટરની એડજસ્ટ

મેન્ટ ઉપર ખાસ ધ્યાન આપવાનું છે. પેટ્રોલ, બેનઝીન વગેરે હલકાં તેલ માટે કાર્બરેટરમાં ઠંડી ઋતુમાં અને તે હવામાં ખુલ્લું હોય ત્યારેજ એકઝૉસ્ટ ગેસ દાખલ કરવો પડે છે. પણ જાડા તેલને માટે તે હમેશ દાખલ કરવો પડે છે. આવી રીતે દાખલ કરેલો એકઝૉસ્ટ ગેસ તેલને પાતળુ કરે છે અને જોઇતી વધારાની હવા પણ ઉમેરે છે. એન્જીનની ઝડપના પ્રમાણમાં તેલ અને હવાના પ્રમાણને કાર્બરેટર નિયમીત રાખે છે. તેથી કરીને જે ઝડપથી એન્જીન ચલાવવું હોય તે ઝડપને માટે તેને નિયમીત કરેલું હોય તો ચાલુમાં નિયમીત કરવુ પડતું નથી. દરેક એન્જીનમાં કાર્બરેટર વાલ્વની લીફ્ટ જુદી જુદી રાખવામાં આવે છે, પણ તે ૩/૧૬ થી ૧/૪ ઇંચ સુધીજ રાખવામા આવે છે. દાખલ કરવાના તેલ અને હવાના પ્રમાણને આ વાલ્વ નક્કી કરતો હોવાથી તેની લીફ્ટ નક્કી કરવી ઘણી જરૂરની છે. આકૃતિ (૨૧) માં જે થમ્બ સ્ક્રુ દેખાડેલો છે તે જેટનુ કફ એડજસ્ટ કરવાને રાખેલો છે. જ્યારે એન્જીન ચાલે ત્યારે એક વખત આ થમ્બને એડજસ્ટ કરવાથી સારી રીતે કામ કરે છે, અને ચાલુમાં એડજસ્ટ કરવો પડતો નથી. કાર્બરેટરના મથાળે આવેલું લ્યુવ્રે પ્લેટ આખું ઉઘાડું રાખવામાં આવે છે, અને મિશ્રણનુ બરોબર પ્રમાણ કાર્બરેટર નીચે રાખેલી વધારાના એર વાલ્વને એડજસ્ટ કરવાથી જળવાઈ રહે છે. જેટમાંથી બરોબર તેલ નીકળે નહિં તો લુવ્રે પ્લેટ જરા બંધ રાખવાથી સકશનનુ જોર વધી તેલ વધારે જાય છે. પણ જ્યારે જેટની અંદર કચરો ભરાય છે, ત્યારેજ લ્યુવ્રે પ્લેટને બંધ રાખવું પડે છે. વારંવાર જેટને તપાસવામાં આવે છે તો આ પ્રમાણે થતું નથી. આ જેટનું છિદ્ર મોટું ન થાય તેની સંભાળ રાખવા-

માં આવતી નથી તો કાર્બ્યુરેટરની રચના તદ્દન ફેરવાઇ જાય છે, અને એન્જીન બરોબર ચાલતું નથી.

મેગ્નેટો:—કૅમ શેફ્ટથી ચાલતા ગીયર વ્હીલ્સથી તેમને ચલવવામાં આવે છે. તેમને એવી રીતે ગીયરમાં ગોઠવવામાં આવેલાં છે, કે જોઇતીજ વખતે સ્પાર્ક ઉત્પન્ન થાય છે. મેગ્નેટોના કૉન્ટેકટ બ્રેકર જોડે એક લીવર રાખેલુ છે, જેથી જોઇએ તે વખતે સ્પાર્ક વહેલો અગર મોડો ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. આ થી એન્જીન પાસે સંતોષકારક રીતે કામ લઇ શકાય છે.

જ્યારે એન્જીનો પેરાફીન (ગ્યાસતેલ) થી ચલવવામાં આવે છે, ત્યારે કાર્બ્યુરેટરનો અંદરનો ભાગ પેરાફીનની વેપર બનાવે તેવો ગરમ કરવા તેની અંદર થોડો એકઝૉસ્ટ ગેસ લઇ જવામાં આવે છે. શરૂઆતમાં એન્જીનને પેટ્રોલથી ચલવવામાં આવે છે અને મેગ્નેટોને સહેજ પાછુ હઠાવવામા આવે છે. જેથી એકઝૉસ્ટ ગેસ વધારે ગરમ થઇ કાર્બ્યુરેટરને વધારે ગરમ કરે છે. કાર્બ્યુરેટર પેરાફીન માટે જોઇતા પ્રમાણમાં ગરમ થાય ત્યાં સુધી એન્જીન પેટ્રોલથી ચલવવામાં આવે છે, અને મેગ્નેટોને ઉપર પ્રમાણે દૂર રાખવામાં આવે છે. જે તેલનાં ફ્લેશ પોઇન્ટ ૮૪°F. સુધી છે તેવાં તેલ આ કાર્બ્યુરેટરમાં વાપરી શકાય છે.

ગવર્ન કરવાની રીત:—આકૃતિ (૧૯) જોવાથી જણાશે કે ગવર્નર સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટાઇપનો હોઇ કૅમશેફ્ટ ઉપર બેસાડેલો છે. એક બીડના ભરેલા મુખ્ય ભાગ કે જે કૅમ શેફ્ટની મદદથી ફરે છે, તેનો તે બનેલો છે. આ ભરેલા ભાગને બે હાથા બેસા-

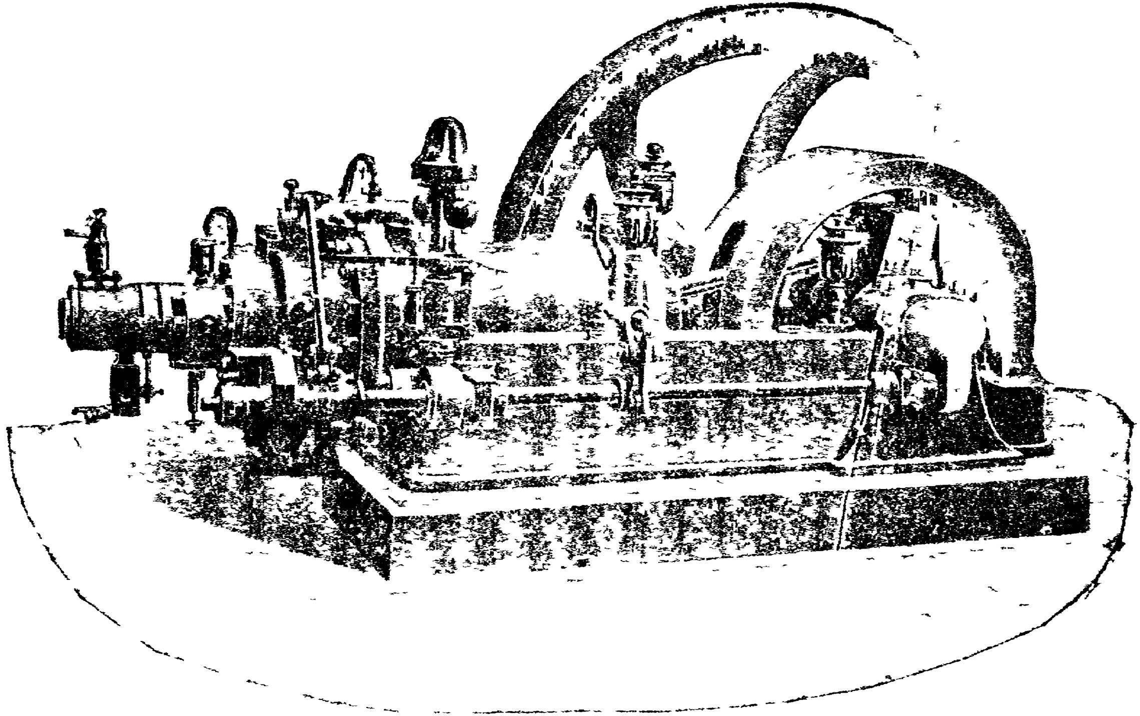
ડેલા છે. આ હાથાના છેડાઓ બે કાટખુણાઓ કરતા લીવરનાં ફલક્રમની ગરજ સારે છે. આ લીવરને છેડે એવી રીતે વજનો ટાંગેલાં છે, કે જ્યારે ક્રૅમ શેફ્ટ ફરે ત્યારે તેમને સેનટ્રીફ્યુગલ ફોર્સ મળી (બળ મળી) બહાર ઉડતાં ફરે; અને ઉપલાં લીવરના છેડાઓને ક્રૅમ શેફ્ટની જોડે ખસેડી, એક સ્લૉટ વાળા કોલરને ઉંચો નીચો કરે છે સ્લૉટ વાળા કોલર અને થ્રોટલ વાલ્વના લીવરને સબંધ હોવાથી થ્રોટલ વાલ્વનુ લીવર ખસી થ્રોટલ વાલ્વને નિયમીત કરે છે. ગવર્નરનાં બે વજનો ઉપર બે સ્પ્રીંગો કાબુ ધરાવે છે. આ ઉપરથી સાબીત થાય છે કે, ક્રૅમ શેફ્ટની અમુક જાતની ગતિથી ગવર્નરના વજનો બહારની દીશામાં અમુક હદ સુધી ઉડે છે, અને થ્રોટલ વાલ્વને નિયમીત કરે છે. જો સ્પીડ વધે છે તો વજનો આથી વધારે બહારની દીશામાં ઉડી થ્રોટલ વાલ્વને બંધ કરે છે, જે જણાવે છે કે ગતિના પ્રમાણમાંજ ગવર્નર બળતણમા કરકસર કરે છે. વળી આકૃતિ (૧૯) જોવાથી જણાશે કે ક્રેન્ક શેફ્ટને દરેક છેડે એકેકું ફ્લાય વ્હીલ બેસાડેલું છે. આ વગર પટાને માટે પુલી પણ વધારેની બેસાડવામાં આવે છે. આથી કરીને સ્પીડ સ્ટેડી (એકજ) રહે છે.

ઇલેક્ટ્રીસીટી ઉત્પન્ન કરવા વપરાતાં એન્જીનોની ક્રેન્કની વેબ ઉપર બૅલેન્સ વ્હેઇટ (સમતોલ વજન) બેસાડવામાં આવ છે, કે જેથી કનેક્ટીંગ રૉડ અને પીસ્ટનના ભાગોનું વજન સમતોલમાં રહી એન્જીન જ્યારે ઝડપી ચાલે ચાલે છે ત્યારે વાઇબ્રેસન (ઝોલા) આવે છે તે નાબુદ થાય છે. કારણ કે કનેક્ટીંગ રૉડ અને પીસ્ટનની ઉલટી દીશામાં તે વજન કાર્ય કરી તેમને સ-

મતોલ રાખે છે. થોડી ઝડપવાળાં એન્જીનોમાં બેલેન્સ વજન ન રાખતાં ફ્લાય વ્હીલનુ વજન એક બાજુએ વધારે રાખવામાં આવે છે. તને એવી રીતે બેસાડવામાં આવે છે કે વધારાનુ વજન ક્રેન્કની સામી બાજુએ રહે છે એન્જીનનાં ઘણાં ખરા બેરીંગોમાં રીંગ લ્યુબ્રીકેશનની રીત દાખલ કરેલી છે.

આજ કંપની હૉરીઝેન્ટલ હૉટ વેપરાઇઝર ટાઇપનાં એન્જીનો બનાવે છે. નીચે જુઓ આકૃતિ (૨૨) તેમનો ઉપયોગ ખેતી કરવામાં, પમ્પીંગમાં, ડેરીઓમાં, સૉ મીલમાં વગેરેના ઘણા કામમાં આવ છે અને ફાયદા અને કરકસરથી કામ કરે છે શરૂઆતમાં વેપરાઇઝરને લેમ્પથી ગરમ કરવામાં આવે છે, પણ એન્જીન ચાલુ થયા પછી તેમ કરવાની જરૂર પડતી નથી. આ એન્જીનોમાં પણ લોડના પ્રમાણમાંજ ચાર્જ સીલીન્ડરમાં દાખલ થાય છે. ગવર્નરની યોજના પણ વર્ટીકલ એન્જીનના જેવી છે. ક્રેન્ક પીનમાં સેન્ટ્રીફ્યુગલ ફોર્સથી તેલ આંજવામાં આવે છે. ૧૨ હૉ. પા. સુધીનાં એન્જીનોમાં ટ્યુબ ઇગ્નીશન દાખલ કરેલું છે પણ તેથી મોટાં એન્જીનોમાં બર્નર દાખલ કરેલાં છે. સીલીન્ડર લુબ્રીકેશન માટે તેલને બળ (force) થી દાખલ કરવામાં આવે છે તેઓ જે સ્પીડથી ચાલે છે તે સ્પીડ વધારેમાં વધારે લોડ અથવા તો તેથી સહેજ ઓછા લોડને માટે નક્કી કરેલી છે. પણ જરૂર પડે ગવર્નરની ગોઠવણમાં ફેરફાર કરી સ્પીડ ઘટાડી શકાય છે.

આકૃતિ ૨૨

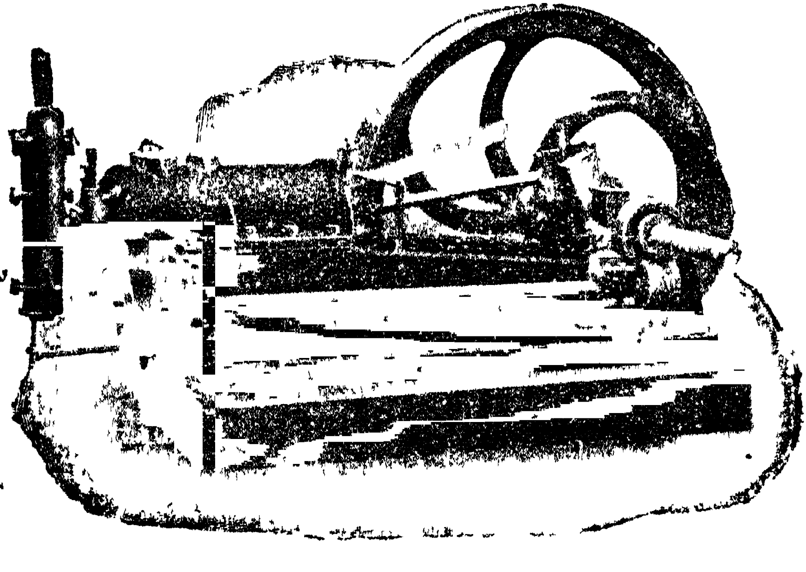


કેપલનું હૉરીઝેન્ટલ એન્જીન—(Capel's Horizontal oil Engine).

ધી કૅમ્પબેલ ઑઇલ એન્જીન.

ઇંગ્લાંડમાં હેલીફેક્સમા આવેલી ધી કૅમ્પબેલ ગેસ એન્જીન કંપની લીમીટેડ, ઉપલા નામનાં જુદી જુદી જાતનાં જુદા જુદા કદના, સ્વચ્છ અને મેલુ (heavy crude oil) તેલ બળનારા સ્ટેશનરી અને પૉર્ટેબલ એન્જીનો બનાવે છે સદર કંપની ડાયેનેમોથી વીજળી ઉત્પન્ન કરવા અને પમ્પો ચલાવાને પણ એન્જીનો બનાવે છે. ઉપલી આકૃતિમા દર્શાવેલુ સ્વચ્છ તેલ બાળનારૂ એન્જીન છે તેમા કોઇ પણ પ્રકારની ગુંચવણ ભરેલી યાંત્રીક યોજના કરેલી નથી, તેથી મુખ્ય જે લાભ છે, તે એ છે કે એક સાધારણ ખેડુત, અગર મજુરની સંભાળ નીચે તેને મુકી શકાય છે. વળી તે ઑટોમેટીક રીતે કાર્ય કરે છે, તેથી તેની ઉપર થોડી સંભાળ રાખવી પડે છે. એન્જીનની બનાવટ આકૃતિ

આકૃતિ ૬૩



જોવાથી સમજાશે. આ આકૃતિમાં એકઝૉસ્ટ લીવર ગવર્નીંગ મીકેનીઝમ વગેરે સ્પષ્ટ જણાવ્યુ છે.

વર્કીંગ પ્રિન્સીપલઃ—એન્જીન "ઓટો" (Otto) અગર ચાર સ્ટ્રોક (four stroke) સાયકલથી કામ કરે છે. ફક્ત બે મુખ્ય વાલ્વ એક ઇનલેટ અને બીજો એકઝૉસ્ટ વાલ્વ રાખવામાં આવેલા છે ઇનલેટ વાલ્વ ઑટોમેટીક રીતે કાર્ય કરતો હોઇ એડજસ્ટેબલ સ્પ્રીંગથી તેને નિયમીત કરવામા આવે છે જ્યારે એકઝૉસ્ટ વાલ્વને બાજુના સાઇડ શેફટની ઉપરના કૅમની મદદથી લીવરથી ઉઘાડવામાં આવે છે આ શેફટ ક્રેન્ક શેફટ ઉપરના સ્કયુ ગીયર વ્હીલ્સથી ચલવવામાં આવતો હોવાથી તેની ઝડપ (speed) ક્રેન્ક શેફ્ટ કરતાં અડધી થાય છે; તેથી ક્રેન્ક બે આંટા ફરે છે, ત્યારેજ ઉપલા વાલ્વઝ એકજ વખત ઉઘડે છે ઇન્લેટ વાલ્વ જોડે સંબંધ રાખતા એન્જીન બેડમા તેલને ભરવામા આવે છે પહેલા સ્ટ્રોકે અગર "ચાર્જીગ' સ્ટ્રોકે પીસ્ટનની સકશનની અસરથી ઇનલેટ વાલ્વમાં થઇ હવા અને તેલ વેપરાઝરમાં જાય છે. બીજા અગર "કૉમ્પ્રેશન" સ્ટ્રોક વખતે આ "ચાર્જ' (તેલ અને હવાનું મિશ્રણ) પાછા વળતા પીસ્ટનથી દબાય છે. આ સ્ટ્રોકને છેડે ઉપલો ચાર્જ ગરમ ઇગ્નાઇટરની ગરમીથી સળગે છે; અને એકસપ્લોઝન થઇ પીસ્ટનનો વર્કીંગ અગર ત્રીજો સ્ટ્રાક કરે છે પીસ્ટન તેનો ચોથો અગર "એકઝૉસ્ટ" સ્ટ્રોક કરી એકઝૉસ્ટ વાલ્વ વાટે બળેલા ગેસને બહાર કાઢે છે. આવી રીતે એક સાયકલ પુરી થાય છે પછીથી વારા ફરતી ઉપર પ્રમાણે સાયકલો થયા કરે છે.

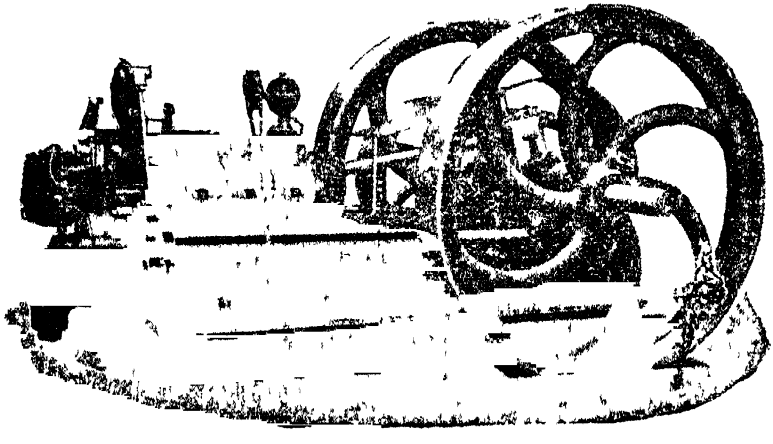
ઇગ્નીશનઃ—ઇગ્નીશન વિષેના પ્રકરણમાં ઇગ્નીશન કેવી રીતે ઉત્પન્ન કરવામાં આવે છે તે તથા વેપરાઈઝર અને ઇગ્નીશન ટ્યુબની આકૃતિ દર્શાવી છે.

ગવર્નીંગઃ—કૅમ શેફ્ટ ઉપરના ગીયર વ્હીલ્સની મદદથી ચાલતા ગવર્નરથી એન્જીનની સ્પીડ નિયમીત કરવામાં આવે છે. સ્પીડ વધે છે ત્યારે નૉર્મલ સ્પીડ થતા સુધી આ ગવર્નર એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ ખુલ્લો રાખે છે જેથી સીલીન્ડરમા વેક્યુમ થતું નથી અને નવો ચાર્જ દાખલ થતો નથી મધ્યમ લોડે અને ફૂલ લોડે પાણી દાખલ કરવાની યોજના આ એન્જીનોમા પણ દાખલ કરેલી છે

એન્જીનમાં વપરાતુ તેલ- ૦.૮૨૫ સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી અને ૮૬°F ફ્લેશ પોઇન્ટ વાળા રૂશીઅન પેરાફીન તેલથી સઘળા એન્જીનો ટેસ્ટ કરવામાં આવે છે. અમેરીકન લેમ્પ ઑઇલ અગર ગ્યાસતેલ જેની સ્પેસીફીક ગ્રેવીટી ૦.૭૯ થી ૦.૮૧ છે તેવાં તેલ પણ વાપરી શકાય છે. અમેરીકન તેલ વાપરવું હોય છે તો કૉમ્પ્રેશન ઓછુ કરવું પડે છે. આવા તેલ બાળવા કૉમ્પ્રેશન ઓછુ કરવા તથા વધારવા દરેક એન્જીન જોડે કૉમ્પ્રેશન પ્લેટો આપવામાં આવે છે. મોટાં એન્જીનોમાં દર હૉ. પા. દર કલાકે ૦.૬૫ પીન્ટ અને નાનામાં ૧ પીન્ટ સુધી પેરાફીન અગર રીફાઇન (રવચ્છ) તેલ બળે છે. મોટાં એન્જીનોને સેલ્ફ સ્ટાર્ટરથી ચલાવવામાં આવે છે, તે એન્જીન ચલવવાના પ્રકરણમાં જણાવેલું છે.

આકૃતિ (૨૪) મા દર્શાવેલુ આજ કંપનીનુ હાઇ કૉમ્પ્રેશન ક્રુડ ઓઇલ એન્જીન છે ઉપરનુ એન્જીન જે સિદ્ધાંતથી કામ કરે છે તેજ સિદ્ધાંતથી આ એન્જીન પણ કામ કરે છે પણ આ એન્જીનમા તેલ ભરવાની રીત, તથા દાખલ કરવાની રીતમાં ફર છે ગમે તે જાતનુ તેલ બાળવામા આવે છે ક્રુડ, રેઝીડયુઅલ, પેટ્રોલીઅમ, સ્કોચ ગેસ ઓઇલ, વગેરે સારી રીતે બળે છે, અને તેમનુ સંપૂર્ણ કમ્બશન થાય છે ૫૦ બ્રે હૉ પા ના એન્જીનમા દર કલાકે દર બ્રે હૉ પા ૦૫ રતલ ક્રુડ અગર રેઝીડયુઅલ તેલ બળે છે. જ્યારે ૧૧ બ્રે હૉ. પા ના એન્જીનોમા ૦૬૨ રતલ બળે છે આ તફાવત ઘણોજ મોટો છે. જોડે આપેલી હાફટોન આ (૨૪) ઉપરથી એન્જીનના સઘળા ભાગો કેવા છે, તે

આકૃતિ ૨૮ મી.

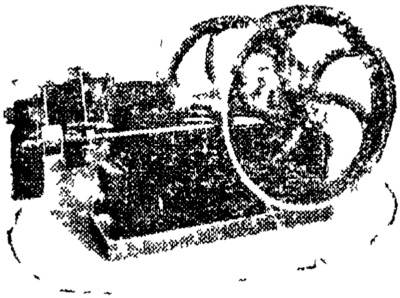


કેમ્પબેલ હાઇ કોમ્પ્રેશન ક્રુડ ઑઇલ એન્જીન

HEATLY & GRESHAM LD. ENGINEERS.
હીટલી એન્ડ ગ્રેશાહમ લીમીટેડ એન્જીનીયર્સ

75 Hornby Road
૭૫ હોર્નબી રોડ,
Bombay
મુબાઇ.

also at Calcutta
વળી કલકત્તામાં,
Manchester & London
માનચેસ્ટરમાં અને લન્ડનમાં

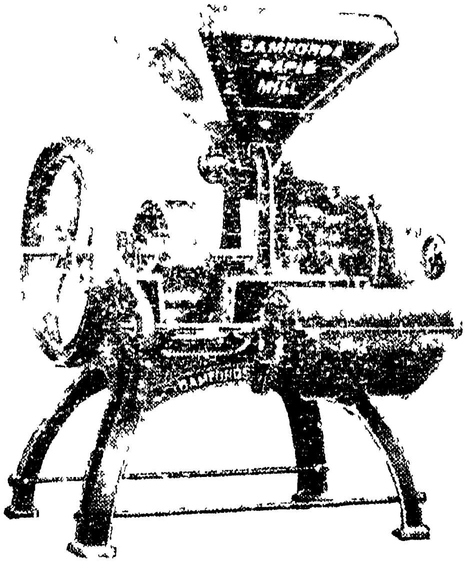


એચ & જી ઓઇલ એન્જીન્સ

ક્રુડ અને સ્વચ્છ તેલ બાળનારા

કામ આપવામાં સાદાં,

કામ કરવામાં ખાત્રીવાળાં



બેમફોર્ડ મીલ્સ

વધારે જથ્થામાં બનાવે છે

શરૂઆતમાં જ ઓછી કીમત

GOLD MEDAL
AWAPDED

સુવર્ણ ચાંદ મેળવેલા

ભાવ તાલ માટે લખો.

જણાશે. આ એન્જીનમાં જાણવા જેવી જે હકીકત છે તે ઉપર આપી છે અને વિશેષમાં નીચે જણાવેલી છે.

તેલની ટાંકીને એન્જીન બેડથી ઓછામાં ઓછી ૫ ફૂટ ઉચાઇએ મુકવી પડે છે. વળી બે ટાંકીઓ પણ આપવામાં આવે છે. એકમાં સ્વચ્છ અને બીજામાં રેઝીડયુઅલ તેલ ભરવામાં આવે છે. બન્નેનાં કનેકશન એન્જીન જોડે કરેલા હોય છે. એન્જીન ચાલુ હોય ત્યારે ગમે તે તેલથી તેને બંધ રાખ્યા વગર ચલાવી શકાય છે. કોઇ પણ પ્રકારનો ફેરફાર કરવો પડતો નથી તેલ ગમે તેવું હોય પણ તે પ્રવાહી હોવું જોઇએ.

તેલ ગરમ કરવાની યોજના (oil heater):—સીલીન્ડર નીચે તુર્તજ એકઝૉસ્ટ પાઇપને એક આઉટલેટ મુકી તેને એક પાઇપ જોડવામાં આવેલી છે. આ પાઇપ ઉચે આવેલી તેલની ટાંકીમા લઇ જઇ બહાર કાઢવામાં આવે છે. જ્યારે તેલ બહુ જાડુ હોય છે, ત્યારે એકઝૉસ્ટ ગેસની ગરમીથી ગરમ કરવા થોડા એકઝૉસ્ટ ગેસ આ પાઇપ વાટે કાઢવામાં આવે છે. જેથી તેલ ગરમ થઈ પાતળું થાય છે.

તેલના અણુઓ છુટા પાડવાનું સાધન (Atomiser)):—વેપરાઇઝરને છેડે તેને બેસાડવામાં આવે છે તે એક જાતનું નાળચુ (Nozel) છે. તે એક ધાતુની બનાવેલી બેઠક ઉપર બેસતું હોવાથી સાંધો કરવાની જરૂર પડતી નથી. આ નોઝલની અંદર એક નાનો પ્લંજર સ્પ્રીંગની મદદથી તેની સીટ (બેઠક) ઉપર બેસી રહે છે. અને જ્યારે ફ્યુએલ પમ્પ દબાણ કરે છે ત્યારે તે ઉઘડે છે, અને વેપરાઇઝરમાં તેલને સ્પ્રેના રૂપમાં

જવા દેછે. એન્જીન ભણીની બાજુએથી નોઝલને સ્ક્રુવાળી એક કૅપ બેસાડી સ્પ્રીંગ દબાવવામાં આવે છે, તો તેલનુ સ્પ્રે ઘણુંજ બારીક થાય છે. આ કૅપની ઉપર એક લૉકનટ બેસાડવામાં આવે છે, જેથી તે નીકળી જાય નહિં. આ કૅપ વધતી ઓછી ટાઇટ કરી, જોઇએ તેવું સ્પ્રે મેળવી શકાય છે. જો ફાયરીંગ અનિયમીત થતું હોય તો સમજવું કે સ્પ્રીંગ ઘણી ઢીલી છે.

ફ્યુએલ પમ્પ:—સઘળી જાતના લોડે કરકસર જળવાઈ રહે માટે ફ્યુએલ ઑઇલને કૅમ ગીઅરથી ચાલતા નાના પમ્પથી દાખલ કરવામાં આવે છે, પમ્પને ગવર્નર નિયમીત રાખે છે; વળી તેનો સ્ટ્રોક લાંબો ટુંકો કરી તેલનો જોઇતો જથો દાખલ કરી શકાય છે. ચાલુમા પણ આ ફેરફાર થઇ શકે છે.

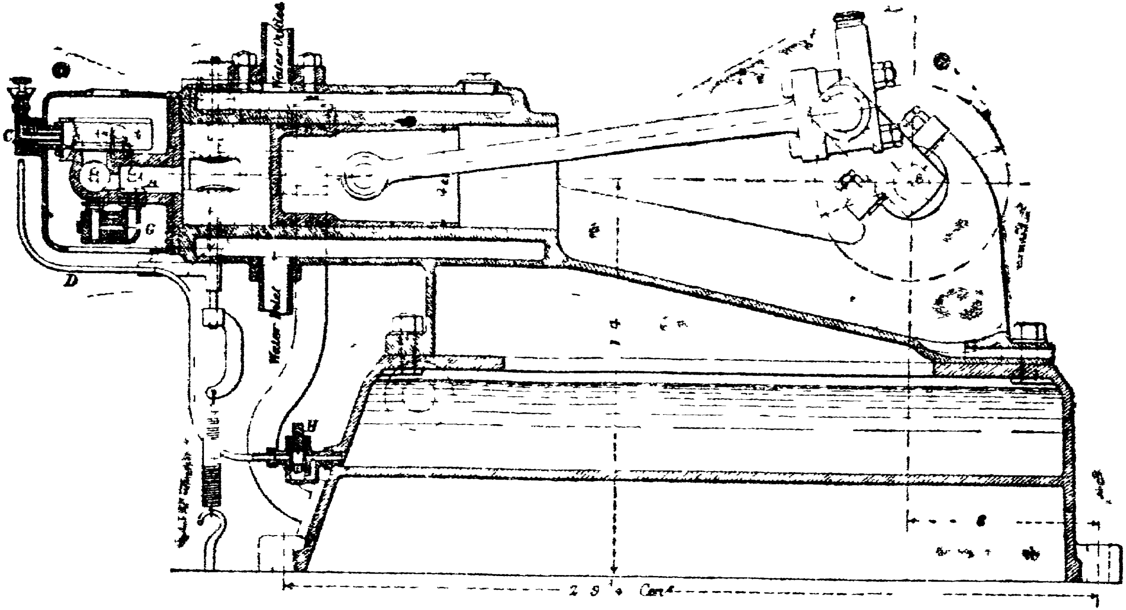
બ્રીટનીઆ ઑઇલ એન્જીન.

કોલચેસ્ટરમા આવેલી બ્રીટાનીઆ એન્જીનીયરીંગ કંપની લીમીટેડ સ્વચ્છ અને મેલુ તેલ બાળનારાં એન્જીનો બનાવે છે. એન્જીનોની બનાવટ ઉભી (Vertical) ને આડી (Horizontal) અને એક જગાએથી બીજી જગાએ લઈ જવાય તેવી (Portable) ત્રણ વર્ગની છે એક સ્ટેન્ડર્ડ ટાઇપના એન્જીન વિષે વિવેચન કરવાથી તેના ગુણ દોષ જણાશે.

આ. (૨૫) સાધારણ ગ્યાસતેલ બાળનારા એક સ્ટેન્ડર્ડ ઑઇલ એન્જીનની છેદનાકૃતિ છે. ક્રુડ ઑઇલ બાળનારા અને આ એન્જીનમાં જે ફેરફાર છે તે આકૃતિઓ (૨૬) ને (૨૭) માં બતાવ્યું છે.

નીકલસનસના પેટન્ટ (Nickolson's Patent) પ્રમાણે

આકૃતિ ૨૫.



સ્વચ્છ તેલ બાળનારૂં હૉરીઝૅન્ટ એન્જીન.
(Horizontal Engine for Refined Oil).

બનાવેલુ વેપરાઈઝર A સાદા કાસ્ટીંગનું બનાવી સીલીન્ડરને છેડે બોલ્ટથી બેસાડેલુ છે. આ વેપરાઇઝરની આસપાસ એક ગોળાકાર ચેમ્બર બીડનું ભરેલુ છે, તેમાં B આગળ રાખેલા ખાંચામાં ઇગ્નાઇટર (એક પાતળું ધાતુનું બ્રશ) મુકેલુ છે. વેપરાઇઝર અને તેની આસપાસ આવેલી બીડની ગોળ સપાટીને એક જગાએથી બીજી જગાએ લઇ જવાય તેવા સાધારણ લેમ્પથી સહેજ રતાશ પડતું ગરમ કરવામાં આવે છે પણ A અને B ટાઇપનાં એન્જીનો નાના હોવાથી તેમાં મેગનેટો ઇગ્નીશન દાખલ કરેલુ છે.

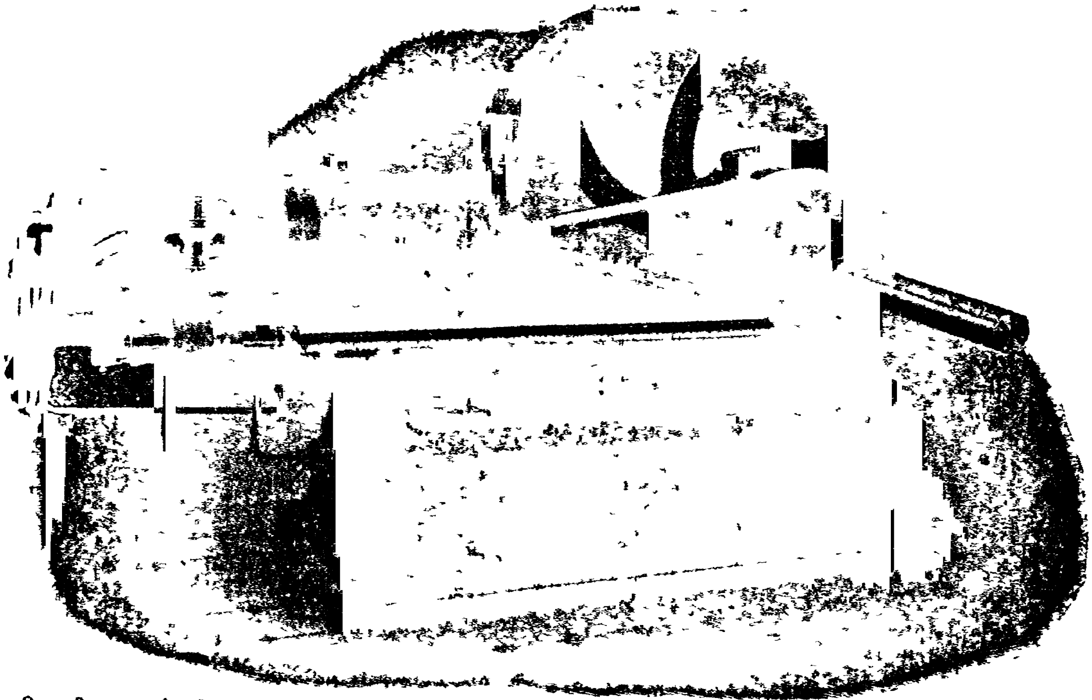
એન્જીન ચાલુ થયા પછી એક્સપ્લોઝન, અને હવા દબાવાથી ઉત્પન્ન થતી ગરમી, અને વેપરનો ચાર્જ જુદા જુદા લોડ આવે છે તોપણુ વેપરાઇઝરનુ ઉષ્ણુમાન જાળવી રાખે છે, તેથી ચાલુમાં લેમ્પની જરૂર પડતી નથી. નાના એન્જીનોમા હાથ વડે ફ્લાયવ્હીલ ફેરવવાથી અને મોટા એન્જીનમા સેલ્ફ સ્ટાર્ટરથી ચલાવતી વખતે, પીસ્ટન આગળ આવે ત્યારે, ગવર્નર વેપરાઇઝર વાલ્વ K ને ઉઘાડે છે, અને મદદ માટે રાખેલા વાલ્વ (Auxiliary air inlet Valve) L વાટે હવા વેપરાઇઝરમાં દાખલ થાય છે, તેજ વખતે પીસ્ટનના સકશનના જોરથી, નિયમીત કરેલા તેલ દાખલ કરવાના વાલ્વ E વાટ તેલનો થોડો જથો દાખલ થાય છે, અને પછીથી તેનો અમુક જથો હવા સાથે ગરમ વેપરાઇઝર A મા જાય છે, અને ત્યાં તેનો ગેસ થાય છે. આ વેપરનો મુખ્ય ભાગ L નીશાની વાળા ભાગમાં થઈ સીલીન્ડરમા પીસ્ટન ખેંચે છે. પણ કેટલીક વેપર ઇગ્નાઇટર C ની આસપાસ ફેલાઇ એક્સપ્લોઝન થઇ કામ કરી બળેલા

રહેલા ગેસને બહાર કાઢે છે. તેનો બહારનો સ્ટ્રોક ચાલુ હોય છે તે વખતે મુખ્ય એર વાલ્વ B વાટે હવાનો ચોખો ચાર્જ પીસ્ટન અંદર ખેંચે છે. સેન્ટરમાંથી ખસ્યા પછી એન્જીન કૉમ્પ્રેશન સ્ટ્રોક કર્યા પછી, હવા અને વેપરના ચાર્જને દબાવે છે, અને તેને પાછો ગરમ વેપરાઇઝરમાં અને ઇગ્નાઇટરની આસપાસ ધકેલે છે; પછીથી કામ કરનારો એક્સપ્લોઝન થઇ તેનો સ્ટ્રોક પુરો થાય છે. આ વખતે બાજુ ઉપરના શેફ્ટ ઉપરના કૅમની યાંત્રીક યોજનાથી એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ખુલ્લો થઇ કામ કરી બળેલા ગેસને સીલીન્ડર બહાર જવા દે છે અને સાયકલો શરૂ થાય છે.

૧૨ હૉ. પા. થી નાનાં એન્જીનોમાં દર હૉ. પા. દર કલાક ૦.૬૨૫ પીન્ટ તેલ બળે છે, પણ તેથી મોટાં એન્જીનોમાં તેનું પ્રમાણ ઘણું ઓછું આવે છે. C, O, અને E ટાઇપનાં એન્જીનોમાં બેડમાં રાખેલી ટાંકીમાંથી બારોબાર સકશનથી વેપરાઇઝરમાં તેલ જાય છે, પણ મોટાં એન્જીનોમાં પમ્પથી તેલ દાખલ કરવામાં આવે છે.

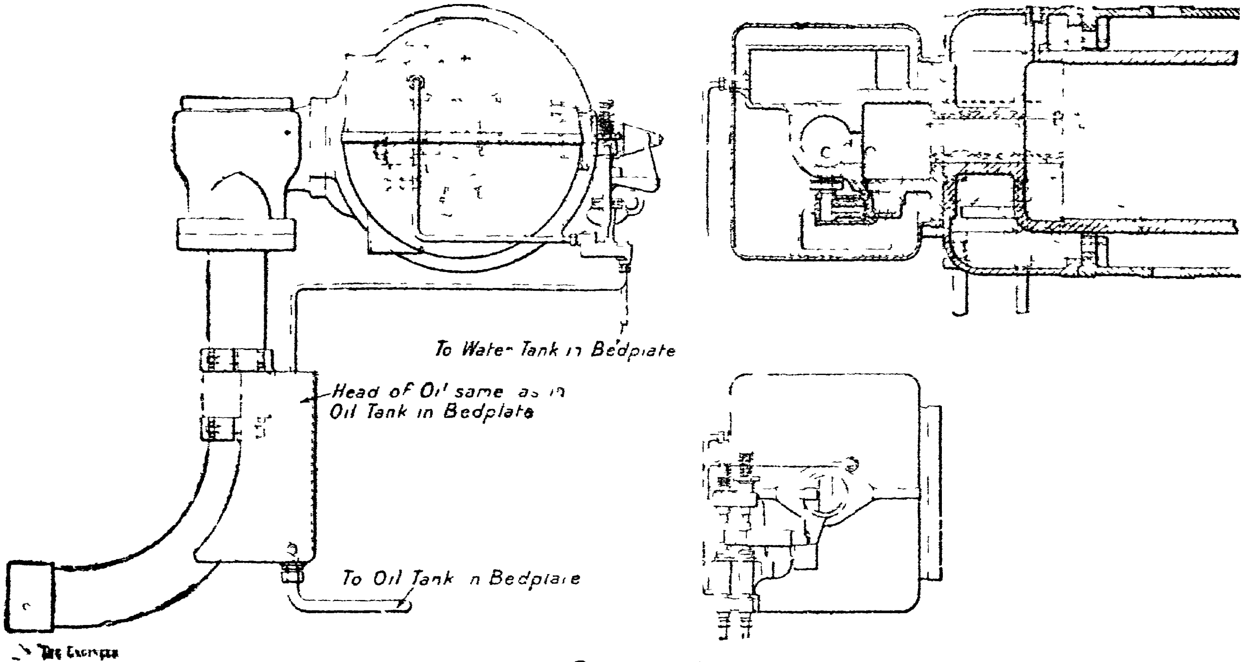
હવે આપણો મુખ્ય હેતુ બ્રીટાનીઆ ઑઇલ એન્જીનમાં અડધું સ્વચ્છ અને મેલું વળી કીમતમાં સસ્તુ હોય તેવું તેલ કેવો સુધારો કરી બાળી શકાય છે તે જોવાનો છે. આકૃતિ (૨૬) માં બહારના દેખાવવાળું એન્જીન આ બીના દર્શાવવા જણાવેલું છે. ખાસ ભારે તેલને સીલીન્ડરમાં કેવી રીતે દાખલ કરવામાં આવે છે, અને તેને દાખલ કરવા કેવી યોજનાઓનો ઉપયોગ થાય છે, તેના જુદા જુદા દેખાવો આકૃતિ (૨૭) માં દર્શાવ્યા છે. કેટલીક વખત ક્રુડ ઑઇલ ઘટ અને ચીકણું હોવાથી પીસ્ટનની

આકૃતિ ૨૬ મી.



બ્રીટાનીઆ કંપનીનું ક્રુડ ઑઈલ એન્જીન. (Britania Crude Oil Engine)

બ્રીટનીઆ ક્રુડ ઑઇલ એન્જીનના જુદા જુદા દેખાવો.
(Different Views of Britania Crude Oil Engines).



આકૃતિ ૨૭ મી.

સકશનની અસરથી વેપરાઇઝરમાં જતું નથી, તેથી બે ફોર્સ પમ્પ દરેક એન્જીન જોડે આપવામા આવે છે એક પમ્પ જે લેવલે પીસ્ટનના સકશનથી તેલ જતું નથી તે લેવલ સુધી પહોચાડવા અને બીજો વેપરીઝેશન (બાષ્પ ભવન) થતા પહેલાં તેલને પાણીનુ મિશ્રણુ કરવા સારૂ પાણીને નિયમીત રીતે દાખલ કરે છે ક્રુડ ઑાઇલનો પ્રવાહ ગરમ થઇ પાતળો થાય માટ તેલની ટાંકીમા થઇને એકઝૉસ્ટ પાઇપ લઇ જવામા આવે છે

પાણી અને તેલ આપનારા પમ્પોને એન્જીન ઉપર પુરો લોડ આવે છે એમ સમજી હાથથી નિયમીત કરવા પડે છે

ગવર્નર સેન્ટ્રી ફ્યુગલ ટાઇપનો હોઈ ચાલુમાં "હીટ અને મીસ' પ્રિન્સીપલથી કાર્ય કરે છે, અને જુદા જુદા લોડે જોઇતી શક્તિવાળા વર્કીંગ (કામ કરનારા) એક્સપ્લોઝન થવા સારૂ તેલને જોઇતા પ્રમાણમા જવા દેછે એક પછી એક થતા એક્સપ્લોઝનના વખતની અંદર વેપરાઇઝર અને ઇગનાઇટરની ગરમી જળવાઇ રહે છે, જેથી કોઈ પણ પ્રકારની અડચણ આવતી નથી. જેવી રીતે ક્રોસ્લી એન્જીનોમાં તેલની બાષ્પ જોડે પાણીનું મિશ્રણુ કરવામાં આવે છે તેમજ બીટાનીઆ એન્જીનોમા કરવામાં આવે છે. પણ ફક્ત મિશ્ર કરવાની રીતનો જે ઉપયેાગ થાય છે તેમાંજ ફરક છે.

એન્જીન ચલાવવાની રી:- બીજા એન્જીનોમાં જેમ ઇગ્નાઇટરને ગરમ કરવામાં આવે છે તેમ લેમ્પથી ગરમ કરવું. એક નાની ફનેલ જે તેલ આપવાની યેાજનાનેા એક ભાગ છે તેને તેલથી ભરી, આપેલુ નાનું બટન દબાવી તેલને એન્જીનમાં

જવા દેવું. પછીથી આ ફનેલ બંધ કરવી. જ્યારે ક્રુડ ઑઇલ એન્જીન જેને ઑઇલ પમ્પ આપેલા છે તે ચલવવાનું હોય ત્યારે હાથ વડે પમ્પ ચલાહી તેલને વેપરાઇઝરમાં દાખલ કરવું. એન્જીન ચલાવતી વખતે કૉમ્પ્રેશન ઓછુ કરવાને એકઝૉસ્ટ કૅમ ઉપરના રોલરને ખસેડવું. સઘળાં લુબ્રીકેટરો તેલથી ભરી એન્જીનને બે ત્રણ આંટા હાથથી ફેરવવું, એટલે એન્જીન આપોઆપ ચાલુ થાય છે. ચાલુ થાય કે તુર્તજ રોલર ખસેડી કૉમ્પ્રેશન સંપૂર્ણ કરવું. લેમ્પને ખસેડી લેવો અને બાજુમાં આપેલો એર વાલ્વ નિયમીત કરવો. ચલાવતી વખતે તેને થોડો ઉઘાડવો. એન્જીન ચાલુ થયા પછીથીજ તેને રેગ્યુલેટ કરવાની ખાસ કાળજી રાખવી એટલે એન્જીન સતત ચાલ્યા કરે છે.

ગવર્નર બ્રેકેટ ઉપર આપેલા એક હાથાને ઉપરની બાજુએથી ફેરવવાથી ગવર્નરનો સળીઓ ઠેસ મારનારા ટુકડાને ઉંચો કરે છે, જેથી વેપર ઇનલેટ વાલ્વ ઉઘડતો નથી અને એન્જીન બંધ થાય છે. આવી રીતે બંધ કરવાની રીત ઘણી સારી છે.

આજ કંપની સ્પીરીટ બાળનારા એન્જીનો પણ બનાવે છે. તેઓમાં ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્નીશન દાખલ કરેલુ છે. પણ તેમાં ટયુબ ઇગ્નીશનની યોજના દાખલ કરવી હોય તો થઇ શકે છે. અને તેમનાં કદ કિંમત વગેરેમાં કંઇ પણ ફેર નથી.

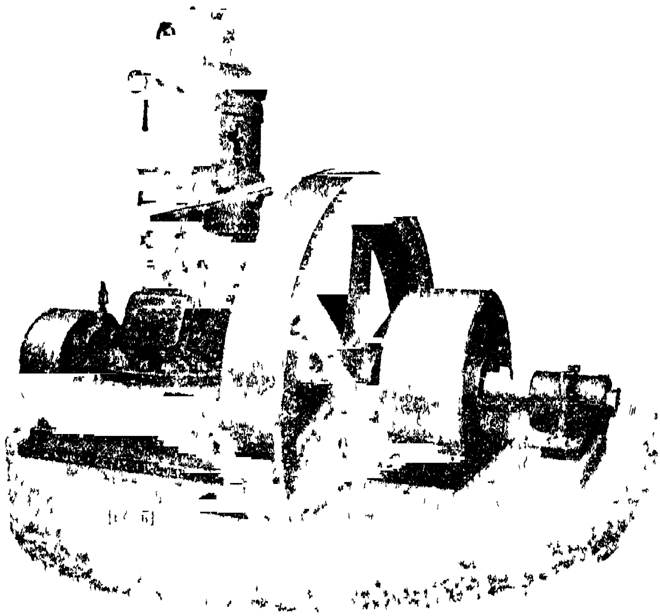
રોબીનું ટુ સાયકલ ક્રુડ ઑઇલ એન્જીન.

(સેમીડીઝલ).

ઉપલી જાતનાં એન્જીનો બનાવામાં લીનકનમાં આવેલી મે-

મર્સ રોબી એન્ડ કું. લીમીટેડ (Messrs Robey & co. Ltd. Lincon England) જાણીતી થયેલી છે. તેજ કંપની જુદા જુદા કદનાં બે જાતનાં A (ઓછા પાવરના) અને B (મોટા પાવરનાં) વર્ગનાં એન્જીનો બનાવે છે આ એન્જીનોની ખાસીઅત એ છે કે દરેક આંટે બળ (Impulse) મળે છે. અને જેમ જેમ એન્જીન ઉપર લોડ વધે છે, તેમ તેના પ્રમાણમાં એકસપ્લોઝનનું જોર પણ વધે છે. જેથી જુદા જુદા લોડે એન્જીનની ચાલમાં ફેર પડતો નથી ચાર સાયકલ કરતા આ બે સાયકલનાં એન્જીનોમાં મુખ્ય ફાયદો ઉપર પ્રમાણે છે. તે બનાવટમાં ઘણુજ સાદાં છે. યાંત્રીક યોજના ગુચવણુવાળી નહિ હોવાથી સાધારણ માણસ, અગર એક અભણ માણસ પણ ચલાવી શકે તેવી જગાએ ગોઠવી શકાય છે આ એન્જીનોમાં વાલ્વઝ નથી તેથી તે ચોટી જવાની ધાસ્તી રહેતી નથી. અને કોઇ પણ જાતનુ મેલુ તેલ બાળી શકાય છે. પ્રકરણ ૮ મા આ. (૨) જોવાથી બે સાયકલ ક્રુડ ઑઇલ એન્જીન કેવી રીતે કામ કરે છે તે સ્પષ્ટ જણાશે. ચાર સાયકલ એન્જીનોમાં સ્ટ્રોકન એક બાજુએથી આવતું હોવાથી બે ફ્લાય વ્હીલ રાખવાં પડે છે વળી ચાર સાયકલ એન્જીનોમાં લેસેંટ અને વાલ્વની ખાસ જરૂર હોવાથી તે રાખવામાં આવે છે. આ વાલ્વઝ મેલા થવાથી કામ કરતા બંધ થાય છે. વળી આવાં એન્જીનોમાં ગુંચવણુ વાળી યોજના હોવાથી દુ સાયકલ જેવાં વિશ્વાસ લાયક નથી. નીચે આપેલી આકૃતિ (૨૮) રોબીનું એન્જીન છે. તે જોવાથી તેની સાદાઈ સહેલાઇથી જણાઇ આવે છે.

આકૃતિ ૨૮ મી



રાબેનું ટુ સાયકલ ક્રુડ ઑઈલ એન્જીન
(Robey's two cycle crude oil Engine)

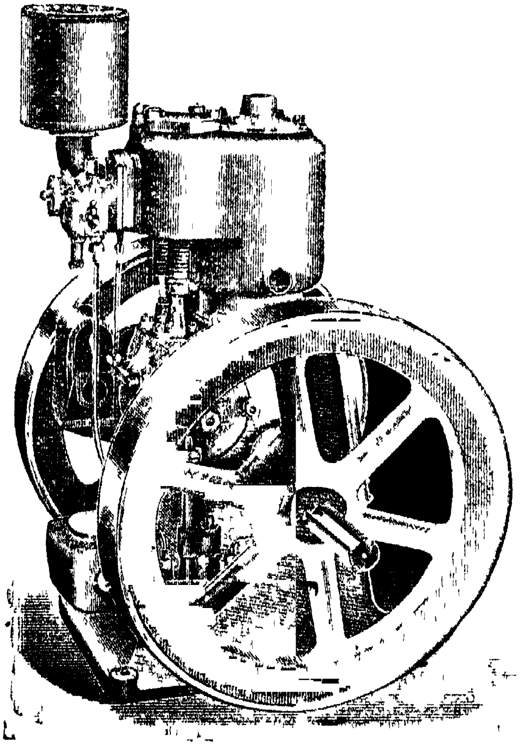
ઍાઇલ સ્પ્રે:—તેલને એકસેન્ટ્રીક પમ્પથી ઇગ્નીશન ચેમ્બરમાં દાખલ કરવામા આવે છે. પમ્પ ઉપર ગવર્નર કાબુ ધરાવી દરેક આટે તેલને ઈગનીશન ચેમ્બરમા એન્જીન ખાલી ચાલતું હોય તોપણ તે વખતે તેના પ્રમાણમાં જવા દેછે. તેથી તે ઓછુ વપરાય છે

ચલવવાની રીત:—વેપરાઇઝર ગરમ કર્યા પછી થોડું તેલ તેમા દાખલ કરવું, અને ફલાય વ્હીલને એન્જીન જે દીશામાં ચાલનુ હોય તેથી ઉલટી દીશામા ચાલાકીથી ફેરવવું, જેથી તે તુર્તજ ચાલુ થાય છે. B વર્ગના એન્જીનો ચલાવવા માટે એર સ્ટાર્ટરને એન્જીન ચાલુ થયે કે તુર્તજ ભરી દેવાં જોઇએ.

એન્જીનને કેવી રીતે ગોઠવવામા આવે છે તે ઇરેકશન વિ-ષેના પ્રકરણમાં આકૃતિ સહિત જણાવેલુ છે.

લીસ્ટરનાં એન્જીનો.

આર એ લીસ્ટર એન્ડ કુ. લીમીટેડ (R. A. Lister & Co Ltd Dursley England) ડ્યુર્સલી ઉપલી જાતનાં

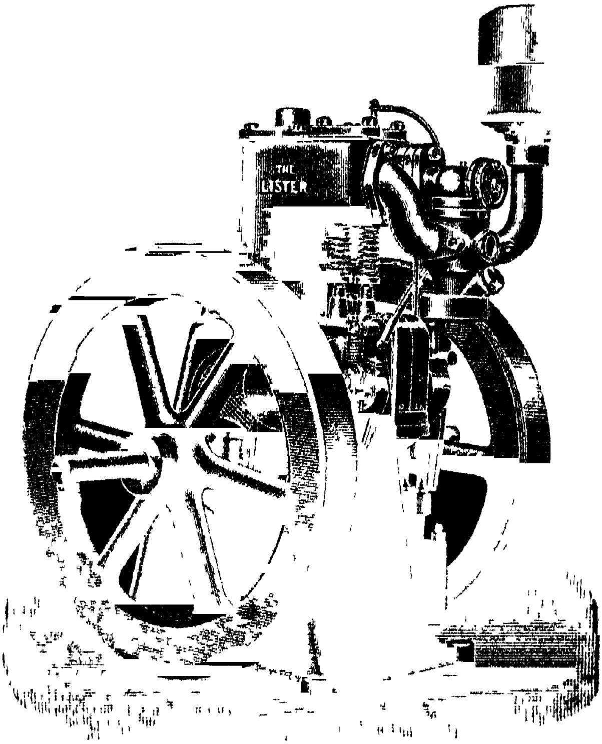


લીસ્ટરનું વર્ટીકલ પેટ્રોલ એન્જીન.

એન્જીનો બનાવે છે. તેઓ ચાર સાયકલના પ્રિન્સીપલથી કામ કરે છે આકૃતિ (૨૯) માં બતાવેલું લીસ્ટરનું વર્ટીકલ પેટ્રોલ એન્જીન છે. તે જોવાથી તેના ઘણા ખરા ભાગો કેવા છે તે જોવામાં આવશે પીસ્ટન નીચે આવે છે તે વખતે હવા અને પેટ્રોલની બાષ્પનો ચાર્જ તેની સકશનની અસરથી ખેંચે છે. પીસ્ટન ફરી ઉપર ચઢી ચાર્જને દબાવી કોમ્પ્રેશન સ્ટ્રોક પુરો કરે છે ચાર્જ સળગે છે, અને એકસપ્લોઝન થઇ પીસ્ટનને ખસવાની શક્તિ મળે છે અને તેનો વર્કીંગ સ્ટ્રોક પુરો કરે છે પીસ્ટન ફરીથી તેનો ઉપરનો સ્ટ્રોક કરે છે, અને બળેલા ગેસને બહાર કાઢે છે. અને એકઝૉસ્ટ સ્ટ્રોક પુરો કરે છે. આ એન્જીનોમાં વાલ્વ ચેમ્બર વૉટર જેકેટ અને સીલીન્ડર ભેગાં ઓતેલા છે જેથી કમ્બશન જોઇન્ટ કરવાની જરૂર પડતી નથી સીલીન્ડરનુ ઉપરનુ મથાળું ઉઘાડુ રાખીને તેને ઓતવામાં આવેલુ છે. આ પ્રમાણે ખુલ્લુ ઓતવાથી જેકેટ જે વખતે સાફ કરવું હોય તે વખતે ઉપરનું કવર ખસેડી સહેલાઇથી થઈ શકે છે. ગ્રાઇન્ડ કરવા સઘળા વાલ્વઝ વગર મહેનતે કાઢી શકાય તેવા છે એન્જીનનુ ક્રેન્ક કેસ ઘણું મજબુત, અને ડસ્ટ પ્રુફ બનાવવામાં આવેલુ છે; જે આકૃતિ જોવાથી સ્પષ્ટ જણાઇ આવે છે. સઘળી ગીયરીંગ એનકલોઝ કરેલા છે (બંધ કરેલી છે). અને તે સારી રીતે તેલથી આંજાયેલી રહે છે. સઘળા ભાગોમાં રેઝરવૉયરમાં ભરી રાખેલુ તેલ ફોર્સ પમ્પથી આંજવામાં આવે છે. ક્રેન્ક કેસમાં આ તેલનુ લેવલ એક સરખું જારી રહે છે, અને એન્જીન ચાલુ હોય છે ત્યારે રેઝર વૉયરમાં તેલ ભરી શકાય છે.

ગવર્નર થ્રોટલ ટાઈપનો હોઇ ઘણો સેન્સીટીવ છે; અને લોડના પ્રમાણમાં સીલીન્ડરમાં તેલના જથાને જવા દેછે એન્જીન ચાલે છે ત્યારે બહાર રાખેલા એક રેગ્યુલેટરથી ગતિમાં ઘણો ફેરફાર થઇ શકે છે.

સઘળાં કદનાં એન્જીનોમાં સ્પાર્કીંગ પ્લગ સાથે હાઇટેનશન મેગ્નેટો વાપરી સ્પાર્ક ઉત્પન્ન કરી ઇગનીશન પેદા કરવામા આવે



આકૃતિ ૩૦ મી.

લીસ્ટરનું વર્ટીકલ ઑઇલ એન્જીન.

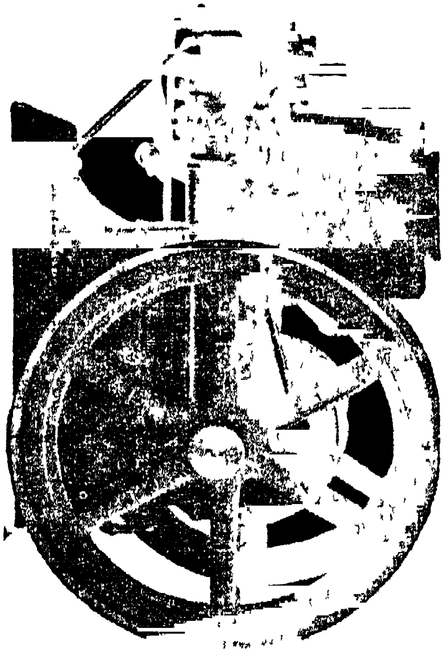
(Lister Vertical oil Engine).

છે. ૬ થી ૮ હો પા ના એન્જીનોમાં શરૂઆતમાં તેમને ચલવવા મદદ કરવા હાઈ કોમ્પ્રેશન કેમ રાખવામા આવે છે. વળી આજ કંમથી, જે એક ફાયરીંગ થાય છે, તે થતું નથી. આ એન્જીનોમા ટાઉન ગેસ પણ બાળી શકાય છે લીસ્ટરનાં કાર્બરેટર માં ફ્લોટની મદદથી તેલનુ લેવલ જાળવી રાખવામાં આવતું નથી પણ તેને માટ એક નાનો ફીડ પમ્પ રાખેલો છે આ ફીડ પમ્પથી લાભ એ છે કે ફ્લોટ વાળા કાર્બરેટરની માફક કદી ફલડીંગ (Flooding) થતું નથી.

આકૃતિ (૩૦) મા જણાવેલુ આજ કંપનીનુ વર્ટીકલ ઑઇલ એન્જીન છે. તેનો ઘણો ખરો ભાગ પેટ્રોલ એન્જીન જેવો છે. આ એન્જીનો શરૂઆતમાં પેટ્રોલથી ચલાવી પછીથી ગ્યાસતેલ અગર પેરાફીનથી ચલવવામા આવે છે એન્જીનોમા સાઇડ ફીડ લુબ્રીકેનની રીત દાખલ કરેલી છે બોસ્ચ (Bosch high tention megneto ignition) નું હાઇટેનશન મેગનેટો ઇગ્નીશન દાખલ કરેલુ છે.

ઇમર્સન ગેસોલીન એન્જીન

આ એનજીનો ઓપન અને બધ જેકેટ સીસ્ટમના બનાવવામાં આવે છે. તેઓ ગેસ, પેટ્રોલ અગર ગેસોલીન બાળી કામ કરે છે. આકૃતિ (૩૧) માં દેખાડેલું ૭, ૧૦, ૧૩ અને ૧૬ હો પા. ના સ્ટેન્ડર્ડ પાઇપનુ એનજીન છે. એનજીનમાં ઘણા ફેર



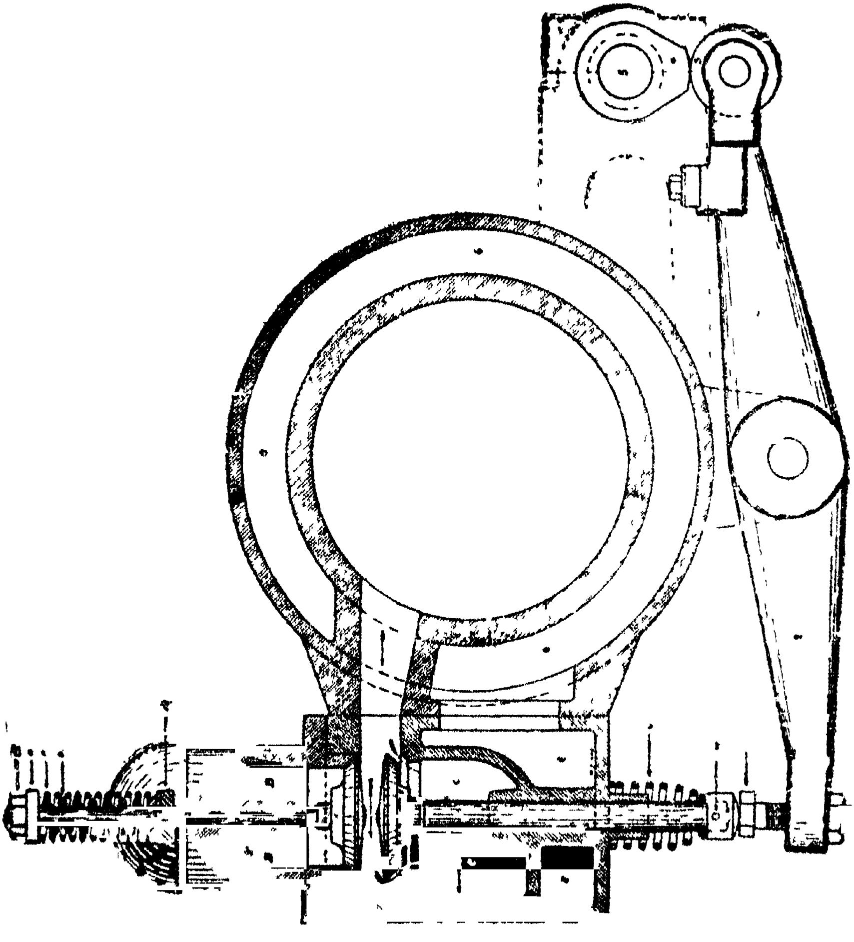
આકૃતિ ૭૨ મી

ઇમર્સન ગેસોલીન એન્જીન.
(Emerson gasoline Engine).

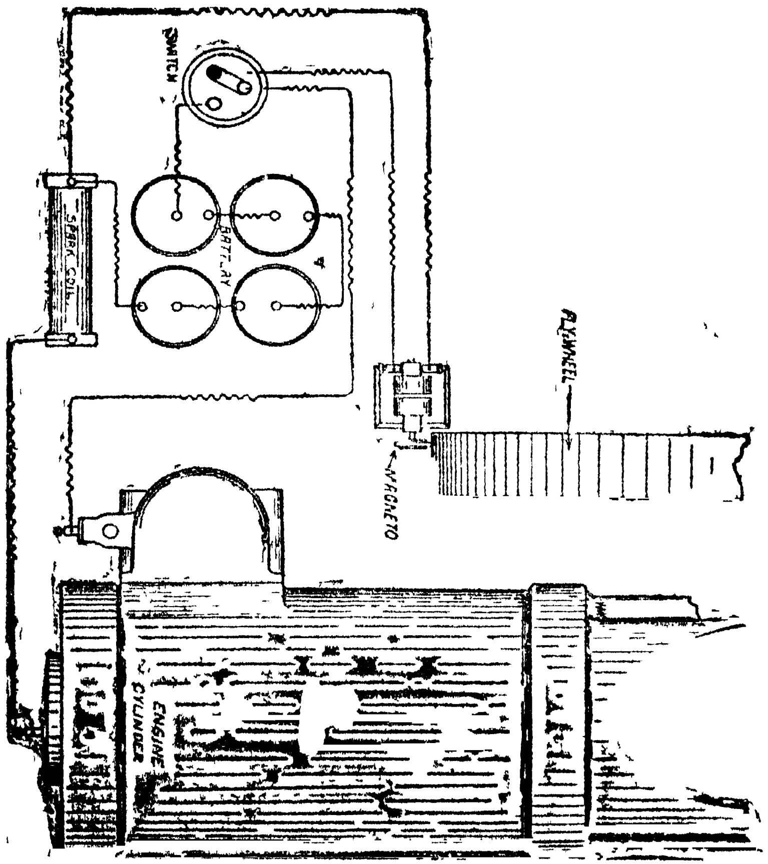
થોડા ભાગ છે. આ ભાગો જલદીથી બદલી શકાય તેવા છે. ગ-
વર્નર, ઇગ્નાઇટર, સીલીન્ડર હેડ, અને વાલ્વચેમ્બર જુદા જુદા
એકલા કોઇ પણ ભાગ ખસેડ્યા વગર છુટા કરી શકાય છે. આ
એન્જીનોમાં ખુબી એવી છે કે ગવર્નર અને ઇગ્નાઇટર ગમે તેવા
કદના એન્જીનનુ બદલી શકાય છે. વાલ્વઝ પૉપેટ ટાઇપના હોઇ
ખસેડી શકાય તેવા કેસીંગમા બેસાડવામાં આવે છે. વળી એક-
ઝૉસ્ટ વાલ્વની ઉપરજ આકૃતિ (૭૨) માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ઇ-
નલેટ વાલ્વ મુકવામાં આવે છે; જેથી ગેસોલીન વેપરનો અંદર
દાખલ થતો ઠંડો ચાર્જ અને હવા સાધારણ રીતે એકઝૉસ્ટ વા-

લ્વને ઠંડો રાખે છે. આથી કરીને તે વાલ્વને વારે ઘડીએ ગ્રા-
ઇન્ડ કરવાની જરૂર પડતી નથી. એન્જીનોમાં "મેક એન્ડ બ્રેક"

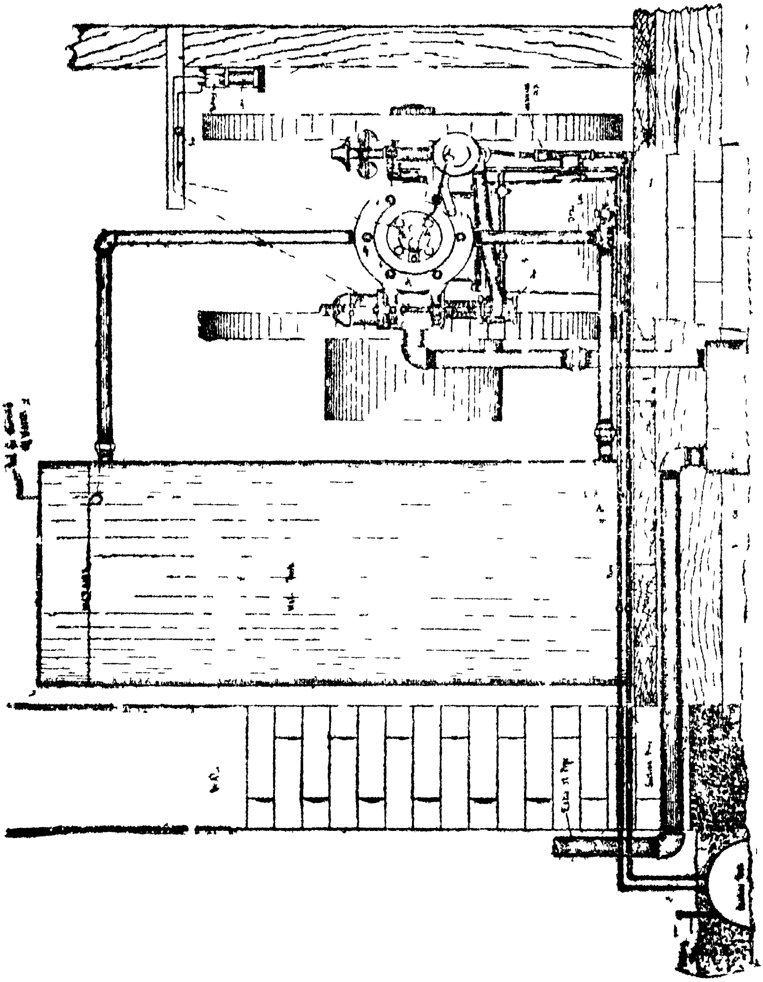
આકૃતિ ૭૨ મી.



આકૃતિ ૩૩


SWITCH
SPARK COIL
BATTERY
FLYWHEEL
MAGNETO
ENGINE CYLINDER

આકૃતિ ૩૪ મી.



પાણીની અને ગેસોલીનની ટાંકીઓ તથા બેટરી અને તારોનુ જોડાણુ.

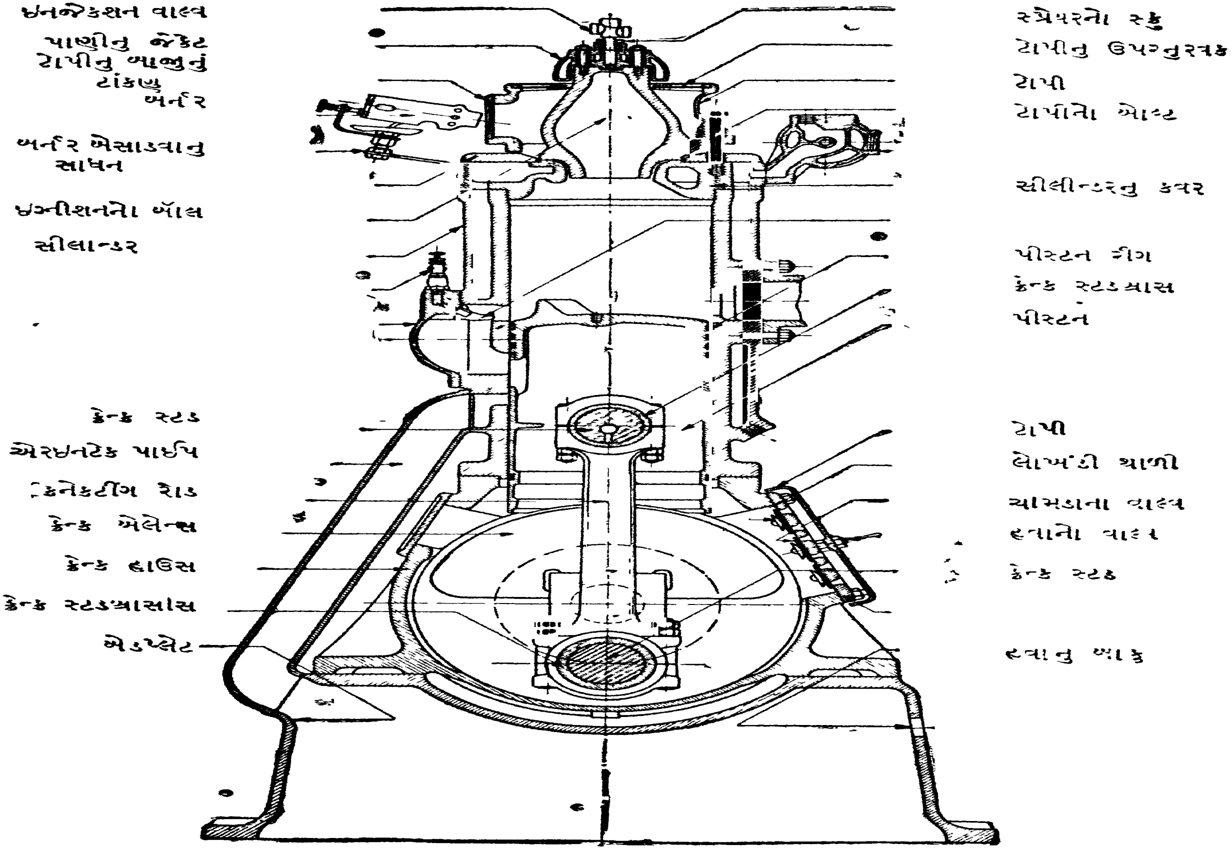
(Make and Break) ઇગ્નીશનની રીત દાખલ કરલી છે ઇગ્નાઇટર કહેવાતા બટકૉન્ટેક હેમર બ્લો ટાઇપ (Butt con-tact hammer blow type) નું છે. આકૃતિ (૩૨) દે-ખાડયા પ્રમાણે સીલીન્ડર હેડમા બેસાડેલા પ્લગમાં તેનો સમા-વેશ થાય છે. બેટરી, મેગનેટો, તારોનો એન્જીન જોડે સંબંધ ક-રવામા આવે છે તે સારામા સારી રીત આજ આકૃતિમાં દર્શાવી છે. જ્યારે એન્જીન ઉપર ઓછો લોડ હોય છે, અને જ્યારે ગવ-ર્નર તેને કાબુમાં રાખે છે, ત્યારે એન્જીન ખાલી સ્ટ્રોક કરે છે તે વખતે ઇન્લેટ વાલ્વ બંધ રહે છે. જે યાત્રીક યોજના ઇન્લેટ વા-લ્વને બંધ રાખે છે તેજ વખતે તેજ યોજના વિધુતના તણખાને છુટો કરે છે, આથી કરીને બળતણના અગર વિધુતના પ્રવાહનો વ્યય થતો નથી. વળી આકૃતિ (૩૪) માં પાણી અને ગેસો-લીનની ટાંકીનો કેવી રીતે સબંધ કરવામાં આવે છે તે તથા બે-ટરી, કૉઇલિ, સ્વીચ, ગેસોલીન પમ્પ પણ દેખાડેલાં છે. આ એ-ન્જીનોની કીમત ઘણી થોડી છે.

એવન્સ વર્ટીકલ ક્રુડ ઑઇલ મોટર.

સ્વીડનમાં આવેલી બી. એ. જ્યોથ એન્ડ કંપની(B. A. Hjorth & Co. Stockholm, Sweden) ગમે તે જા-તનું ક્રુડ ઑઇલ બાળનારાં ૬ થી ૯૦ હૉ. પા. સુધીનાં એન્જી-નો આકૃતિ (૩૫) માં દેખાડયા પ્રમાણે બનાવે છે. રોબી અને

પેટરનાં એન્જીનોની માફક તેઓ કામ કરે છે. પણ તેલ દાખલ કરવાની રીત તથા ગવર્ન કરવાની રીતમાં ફેર છે. એન્જીનો બનાવટમાં ઘણાં મજબુત છે. ઇગ્નીશન બોલનુ મથાળું વૉટર જેકેટ વાળું છે, જેથી તેને મથાળે બેસાડેલો ઇનજેકશન વાલ્વ ઠંડો રહે છે. ગરમ થયેલા ગેસને નિયમીત કરવા કોઈ પણ જાતનો વાલ્વ રાખ્યો નથી, તેથી ગુચવણ ઓછી થાય છે. સીલીન્ડરથી બાજુ ઉપર રાખેલા સ્ટેન્ડ ઉપર જોઇતું બળતણ દાખલ કરવા પમ્પ રાખવામાં આવે છે. એન્જીનના શેફ્ટ ઉપર રાખેલી એક્સેન્ટ્રીકથી ચાલતા ગવર્નરથી આ પમ્પના પ્લંજરને ગતિ મળે છે. વળી ઇગ્નીશન બોલ વધારે ગરમ થાય નહિ માટે તેને ઠંડો રાખવા વેપરાઇઝીંગ ચેમ્બરમાં પાણી દાખલ કરવાની યોજના કરેલી હોય છે. વળી આવી રીતે દાખલ કરેલું પાણી સીલીન્ડરને સાફ રાખે છે. ફ્લાય વ્હીલનો અડધો આંટો ફેરવવામાં આવે છે એટલે એન્જીન ઘણી સહેલાઈથી ચાલુ થાય છે.

આકૃતિ ૬૫ મી.



(Avance Yertical crude oil motor).

પ્રકરણ ૧૯ મું.

એન્જીન ઇરેકશન.

(Engine Errection).

એન્જીન કંઇ જમીન ઉપર એમને એમ મુકી ચલવવામાં આવતુ નથી તેને જમીન ઉપર મજબુતાઇથી બેસાડવું જોઇએ કે, જેથી ચાલુમાં તે આગળ પાછળ હાલી નુકશાન કરે નહી. તેનેા પાયેા (Foundation) કેવેા જોઇએ તથા બીજી કેટલીક નેાધ અત્રે આપવામાં આવે છે દરેક એન્જીન બનાવનારા એન્જીનને ગેાઠવવા માટે ચણતર અગર કાંક્રેટ કેવી રીતે કરવું તેનાં માપ તથા કેટલીક સુચનાઓ પણ આપે છે, અને તે આપવાનેા તેમનેા રીવાજ પણ છે. તે સુચના પ્રમાણે ગેાઠવવામા આવે છે તેા ચાલુમા કેાઇ જાતની મુસ્કેલી નડતી નથી.

ફાઉન્ડેશનઃ—તે કરવામાં દરેક સામાન ઉચા પ્રકારનેા તથા સારેા હેાવેા જોઇએ. ફાઉન્ડેશન ચણવામાં જો ખરાબ માલ વાપરવામાં આવે છે તેા એન્જીનના વાઇબ્રેશન (આચકા) થી તે હાલી ટુટી જાય છે અને ભયકર નુકશાન થાય છે. પાયેા ચણવાની ત્રણ રીત છે. તે દરેક બેસાડનારની મરજી અગર કીફાયતે પડતા માલ ઉપર આધાર રાખે છે. કેટલાક એકલા કાંક્રેટનેા તયાર કરે છે. તથા કેટલાકેા કાંક્રેટ કરી તેના ઉપર ચણ

તર કામ કરાવી પછીથી મોટો પથ્થર ગોઠવે છે, અને કેટલાકો પથ્થરો ગોઠવતા નથી. પાયો એન્જીનના વજન અને લંબાઇ ને પોહોળાઇના પ્રમાણમાં લાંબો પોહોળો અને મજબુત કરવો જોઇએ. જો કોંક્રેટ એકલાનો હોય તો ઓછામા ઓછો તેને પાંચ છ દીવસ સુધી ઠરવા દેવો જોઇએ પછીથી એન્જીન બેસાડવું; લીલા ઉપર બેસાડવામાં આવશે તો પાયો તૂટી જશે

એન્જીનના બેડને પાયા સાથે લુઇસ બોલ્ટ અગર લાંબા બોલ્ટ જે પાયાની આરપાર નીકળે તેવા હોય તેમનો ઉપયોગ કરવો (જુઓ પેટરના એન્જીનના ઇરેકશનની આકૃતિ) આવા બોલ્ટને નીચેને છેડે બીડના વૉશરોને કૉટરોથી મજબુત કરવા મોટા એન્જીનોમાં લુઇસ બોલ્ટ સારી રીતે ઉપયોગમા આવે છે. પણ મથાળેથી તેમને મજબુત કરવા કે જેથી ફાઉન્ડેશનમા મજબુતાઇથી પકડાઇ રહે; લાંબા બોલ્ટ કરતાં આ બોલ્ટ ફાઉન્ડેશનમાં બેસાડવા સેહેલા છે.

કેટલાંક એનજીનોમાં ક્રેન્ક શેફ્ટ ફ્લાયવ્હીલ ભણી લંબાવી તેનો બહારનો છેડો પેડેસ્ટલ અને પ્લમર બ્લૉક ઉપર ટેકવવામાં આવે છે. જ્યારે આમ છે ત્યારે, પાયો એવો લાંબો કરવો જોઇએ કે એકજ પાયા ઉપર એન્જીન અને ઉપર જણાવ્યુ તે પેડેસ્ટલ મજબુતાઇથી બોલ્ટથી રહી શકે. આ પેડેસ્ટલ અને એન્જીન માટે જો જુદા જુદા પાયા સાથેજ ચણુવામાં આવે છે, તો પણ તે સરખા લેવલે રેહેવાનો સંભવ હોતો નથી તેથી તે પ્રમાણે કરવું વાસ્તવીક નથી. જો લેવલમાં ફેર હોય છે તો બેરીંગ એક સરખાં લેવલમાં રેહેતાં નથી, અને ક્રેંક શેફ્ટને કંઇને કંઈ નુકશાન થયા વગર રેહેતુ નથી.

એન્જીન આવતા પેહેલાં નકશા પ્રમાણે પાયો ચણવામાં આવે તો નકશામાં બતાવ્યા પ્રમાણે બોલ્ટને માટે ટેપર ચોરસ બાકાં રાખવાં સારાં છે સાધારણ રીતે પાયાને મથાળે ૪"×૪" થી ૬"×૬" સુધી અને નીચેની બાજુએ ૭"×૭" થી ૯"×૯" સુધી એન્જીનનાં કદના પ્રમાણમાં આવાં બાકા રાખવા સારૂ પાતળાં પાટીઆંની ટેપર વાળી ચોરસ પેટીઓ બનાવી બોલ્ટના સેંન્ટરની ઉપર પાયો બાંધતા પેહેલાં મુકવી જ્યારે પાયો બરાબર સુકાઇ જાય છે ત્યારે આ પેટીઓ સહેલાઇથી કહાડી શકાય છે.

એન્જીનને રોલ કરી (એન્જીન નીચે ગરગડીઓ મુકી ખસેડી) પાયા સુધી લઇ જવું પછીથી તૈયાર કરેલા પાયામાં ફાઉન્ડેશન બોલ્ટ નાખવા. આ બોલ્ટને મથાળે અટકી નટ ચડાવવી કે જેથી બોલ્ટ પાયામા ઉતરી જાય નહીં પછીથી એન્જીનને તેની જગાએ મુકવું; જગાએ મુકયા પછી તેને લાઇન અને લેવલમાં મુકવું એટલે તેના સઘળા ભાગો સમાન્તર રહે ફાઉન્ડેશન બોલ્ટ ટાઇટ કરતી વખતે ખાસ ધ્યાનમાં રાખવું કે, એન્જીન બેડ, અને ખાસ મેઇન બેરીંગ નીચે કોઇ જાતનુ પોલાણ રહે નહી પોલાણ રહેશે તો જર્ક (આચકા) આવી એન્જીન બેડ તૂટવાનો દરેક રીતે સંભવ છે. માટે લેવલ અને લાઇનમાં લીધા પછીથી સીમેન્ટનો રસ કરી બેડની નીચે રેડવો એટલે ખાલી જગા પુરાઇ જશે. આટલુ કર્યા પછી તેને ઠરવા દેવું અને પછીથી બોલ્ટ બરોબર ટાઇટ કરવા.

સારા અને મજબુત પાયા ઉપર એન્જીનને સારી રીતે બેસાડવું તેના ફાયદા ઘણા છે. જો એન્જીન પાયા ઉપર સારી

રીતે બેસાડેલ્લુ હોતું નથી તો પાયો તુટી જાય છે કારણ કે એ-ન્જીન હાલતું રહી તેના ઉપર ઘણા આચકા આવ્યા કરે છે. વળી તે હાલતું હોવાથી ઉત્પન્ન થતી શક્તિમાં ઘણો તફાવત પડેછે.

મશીન જોડે લાઇનમાં લેવું:—એન્જીન ગોઠવતી વખતે તેને ઘણી સંભાળથી પાયા ઉપર લેવલમાં લઇ તેની ક્રૅન્ક શેફ્ટ અને જે યંત્ર ચલાવવું હોય તેની શેફ્ટ બને બરાબર સમાન્તર રહે તેવી રીતે તેને બેસાડવું. તેઓ બરાબર સમાન્તર છે કે નહી તે તપાસવા સારૂ એન્જીન અને યત્રની શેફ્ટ ઉપર પુલીઓ બેસાડી એક દોરીથી જોવું. જો પુલીઓ મોટી ન હોય તો બે સ્ટ્રેટ એ-જો (લાકડાની પટીઓ) ઘણી સારી ગરજ સારે છે તેનો ઉપ-યોગ કરવો

પાણીની ટાંકી—પાણીની ટાંકી હમેશા એન્જીન બેડને લેવ-લેજ મુકવી. જેકેટને માટે પાણી કેટલુ જોઇએ તે એક પ્રશ્ન છે. કારણ કે મેકરો જે ટાંકી આપે છે તે તેમની ફેકટરીનુ ટેમ્પરેચર લઇને નક્કી કરેલી હોય છે અત્રે ટેમ્પરેચર ત્યાંના કરતાં વધારે રહે છે, તેથી વધારે પાણી માય તેવી ટાંકી જોઇએ, સાધારણ રીતે યુરોપમાં ચાર ગ્યાલનથી પાંચ ગ્યાલન પાણી દર કલાકે દર બ્રે. હૉ. પાવરે જોઇએ છીએ. પણ આપણે ઉપલા કારણથી દસથી પંદર ગ્યાલન પાણીની દર બ્રે. હૉ. પાવરે દર કલાકે જરૂર છે.

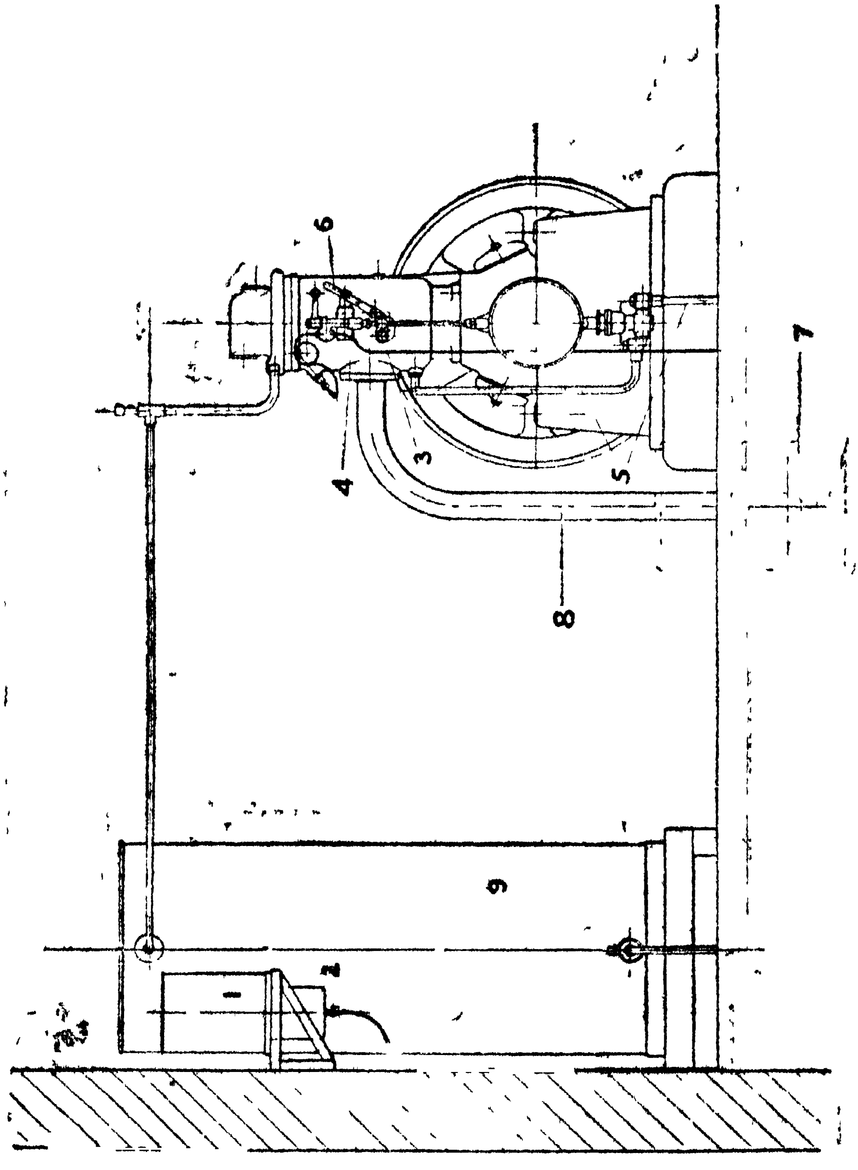
ખાસ બીના ધ્યાનમાં રાખવી કે સીલીન્ડર ઘણુંજ ઠંડુ ખવાથી તેલ વધારે બળે છે, પણ જ્યારે તે સ્થિતીમાં એન્જીન

હોય છે, ત્યારે શક્તિ વધારે ઉત્પન્ન કરે છે. પણ કામ કરવામાં જેકેટમાંથી નીકળતા પાણીનું ટેમ્પરેચર ૧૨૦ F થી ૧૩૦ F રહે તેવું સીલીન્ડર ગરમ રહેવું જોઇએ.

જેકેટની ઓવર ફ્લોપાઇપ ૪૫° નો ખૂણો કરે તેવી સ્લોપમાં હમેશાં રહેવી જોઇએ. અને તેના મોંની ઉપર ૪" થી ૫" પાણી હમેશાં ટાંકીમાં રહેવું જોઇએ જેથી પાણીનુ સરક્યુલેશન બરોબર થાય છે. કેટલીક વખતે જેકેટમાં વપરાતું પાણી ખરાબ હોવાથી જેકેટની અંદર ખરાબ અસર કરે છે તથા અંદર ક્ષાર બાઝી રહે છે. આ પ્રમાણે થતું હોય તો પાણીના પ્રમાણમાં થોડોક સોડા નાંખવો જેથી ઉપલી અસર નાબુદ થાય છે. અમુક અમુક દીવસે પાણી બદલવાનો રીવાજ રાખવો. નવું પાણી ભરતી વખતેજ સોડા નાંખવો, દરરોજ નાંખવાની કોઇપણ જાતની જરૂર નથી.

એક્ઝૉસ્ટ પાઇપ—મેકરો જે એકઝોસ્ટ પાઇપ આપે છે તે એન્જીન ઇરેકશનના પ્લેન પ્રમાણે હોય છે, પણ જો તેથી વધારે દુર મુકવી હોય તો પાઇપનો વ્યાસ મોટો રાખવો. વળી એન્જીન રૂમમાં તેની ઉપર પાકું બાંધ કામ ન કરતાં ખાલી જગા રાખી ઉપર ઢાંકવું, એટલે કે તે તપાસી શકાય તેવી ગોઠવણ કરવી. વળી જેમ બને તેમ તેને એન્જીન નજીક મુકવી, કારણ કે વધારે દુર મુકવાથી એકઝોસ્ટ ગેસને બહાર નીકળવામાં પ્રતિરોદ્ધ કરે છે.

જોડે આપેલી આકૃતિ (૩૫) માં રોબીનું ક્રૂડ સેમીડીઝલ ઑઇલ એન્જીનનું ઇરેકશન કરેલું દેખાડયું છે.



રોબીના એન્જીનનું ઇરેક્શન (Errectiou of Robey's Engine)

તેમા પાણીની ટાકી એકઝોસ્ટ પાઇપ અને જેકેટ જોડે પાણીની પાઇપોનો ટાકી સાથે કેવી રીતે સંબધ કરવામાં આવે છે તે દેખાડયુ છે. તે ભાગો ઓળખવા દરેક ભાગ ઉપર આકડા મુકેલા છે. (1) તેલની ટાકી (2) ફીલ્ટર (3) ઓઇલ-પમ્પ સાથેનુ કનેકશન (4) ઓઇલપમ્પ (5) પાણીનું કનેકશન (6) સ્ટાર્ટીંગ લીવર (7) સાયલેન્સર (8) એકઝોસ્ટ પાઇપ (9) પાણીની ટાકી એન્જીન ઇરેકશનની સાદામા સાદી રીત ઉપર મુ-જબ હોય છે સઘળી જાતના એન્જીનોમાં સઘળા કનેકશન ઉપર મુજબ લગભગ કરવામા આવે છે ફકત આ એન્જીન ઉભા જાતનુ ઇરેકટ કરેલુ છે, જ્યારે બીજા આડી જાતના આવે છે. રોબીના એન્જીનો ઇરેકટ કરવા સહેલા છે.

આકૃતિ (૬૭) પેટરના એનજીનો કેવી રીતે ઇરેકટ કરવામા આવે છે તે દર્શાવ્યુ છે. તેમને પાયા સાથે મજબુતીથી પકડવા કેવા બોલ્ટ વપરાય છે તે પણ જણાવ્યુ છે. વળી તેઓ કેટલી જગા રોકે છે તેનું માપ બોલ્ટના સેન્ટરથી બીજા બોલ્ટના સેન્ટર સુધી, તથા પાયાની ઉડાઈ જમીનથી કેટલી જોઇએ તે પણ દર્શા-વ્યું છે. આ બધી બીનાઓ અક્ષરોથી જણાવી છે તે સાથે આ-પેલા ટેબલમાં જોવાથી સમજાશે.

પ્લેન અને એલીવેશન ઉપર

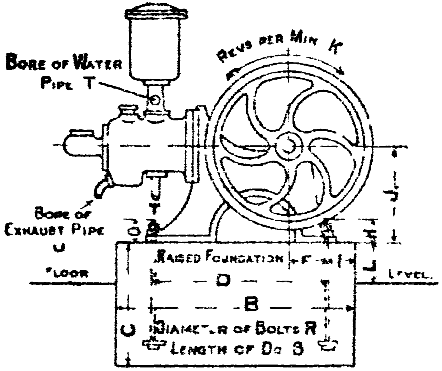
એન્જીન	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
AF	૧૬	૩૮	૩૦	૨૪ ૧/૨	૮ ૩/૮	૨	૨ ૧/૨	૨ ૧/૨	૪	૧૩ ૩/૪	૪૨૦	૯
FF	૧૬	૩૮	૩૦	૨૪ ૧/૨	૮ ૩/૮	૫	૨ ૧/૨	૨ ૧/૨	૪	૧૩ ૩/૪	૪૨૦	૯
BB	૨૭	૫૧	૩૦	૩૬ ૩/૪	૧૧ ૧/૪	૬ ૫/૮	૩	૩	૪ ૩/૪	૨૦ ૧/૪	૩૫૦	૯
MN	૨૭	૫૪	૩૦	૪૦	૧૨ ૧/૪	૮ ૩/૪	૩	૩	૪ ૩/૪	૨૨	૩૩૦	૯
CC	૩૦	૬૬	૩૦	૪૯ ૧/૨	૧૨	૧૦ ૧/૨	૫	૫	૭ ૧/૨	૨૫ ૧/૨	૨૭૦	૩
DD	૩૦	૬૬	૩૦	૪૯ ૧/૨	૧૨	૧૦ ૧/૨	૫	૫	૭ ૧/૨	૨૫ ૧/૨	૨૫૦	૩
SS	૩૦	૬૬	૩૦	૪૯ ૧/૨	૧૨	૧૦ ૧/૨	૫	૫	૭ ૧/૨	૨૫ ૧/૨	૨૫૦	૩
KR	૩૦	૭૫	૩૬	૨૫	૧૭	૧૦	૫	૫	″	૨૮	૨૩૦	૦
GG	૩૬	૬૨	૪૪	૫૦	૨૦	૧૧ ૩/૪	૫ ૧/૨	૫ ૧/૨	૬	૧૬	૨૩૦	૧૪
EE	૫૪	૧૦૮	૫૦	૫૫ ૧/૨	૨૨	૧૩ ૩/૪	૬	૬	૨૧	૨૧	૨૩૦	૮
JJ	૫૪	૧૫૦	૬૦	૫૫ ૧/૨	૨૨	૧૩ ૩/૪	૬	૬	૨૯ ૩/૪	૨૧	૨૨૫	૧૨
LL	૯૮	૧૩૬	૨૭	૬૪	૨૫ ૧/૨	૧૮ ૩/૪	૫ ૧/૨	૫ ૧/૨	૧૨	૨૧	૨૧૦	૯

U1 એન્જીનથી એક્ઝૉસ્ટ સાઇલેન્સર સુધીના પાઇપનો વ્યાસ.

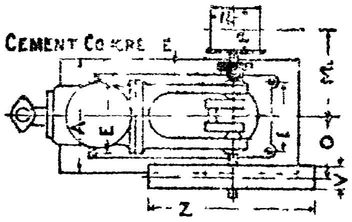
X2 એક્ઝૉસ્ટ સાઇલેન્સરથી હવામાં જાય ત્યાં સુધીના પાઇપનો વ્યાસ.

મુકેલા અક્ષરોનાં માપ.

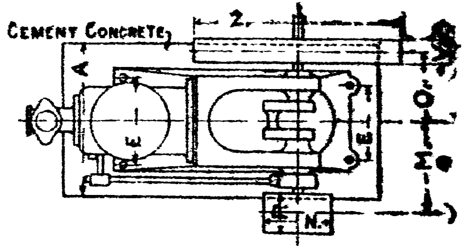
M	N	O	P	R	S	T	U1	U2	V	W	X	Y	Z
૧૨ ૧/૨	૭	૮ ૧/૨	૬	૧/૨	૩૦	૧	૧ ૧/૪	૧ ૧/૨	૩	૧	૨૨	૪૮	૨૪
૧૨ ૧/૨	૭	૮ ૧/૨	૬	૧/૨	૩૦	૧	૧ ૧/૪	૧ ૧/૨	૩	૧	૨૨	૪૮	૨૪
૧૮	૧૧	૧૨	૮	૫/૮	૩૦	૧ ૧/૪	૧ ૧/૨	૨	૪ ૧/૨	૧	૨૭	૬૦	૩૬
૧૬ ૧/૨	૧૪	૧૨	૮	૫/૮	૩૦	૧ ૧/૨	૨	૨ ૧/૨	૪ ૧/૨	૧	૩૦	૭૨	૪૨
૨૧	૨૧	૧૮ ૧/૨	૧૦	૭/૮	૩૦	૧ ૧/૨	૨	૨	૪ ૩/૪	૧	૩૬	૭૨	૪૪
૨૨	૨૪	૧૮ ૧/૨	૧૨	૭/૮	૩૦	૧ ૧/૨	૨ ૧/૨	૩	૫ ૩/૪	૧	૩૬	૭૨	૪૮
૨૨	૨૪	૧૮ ૩/૪	૧૨	૭/૮	૩૦	૧ ૧/૨	૨ ૧/૨	૩	૬	૧	૩૬	૭૨	૫૪
૨૪	૩૦	૨૦	૧૨	૭/૮	૩૬	૨	૩	૩ ૧/૨	૬	૨	૩૦	૭૨	૫૪
૨૫ ૧/૨	૩૦	૨૨	૧૨	૧	૪૨	૨	૩	૩ ૧/૨	૮	૨	૩૬	૭૨	૫૪
૩૩	૩૬	૨૫	૧૫	૧ ૧/૪	૪૪	૨	૩ ૧/૨	૪	૮	૩	૩૬	૭૨	૫૪
૩૫	૪૨	૨૫	૧૫	૧ ૧/૪	૪૮	૨ ૧/૨	૪	૫	૮	૪	૩૬	૭૨	૬૦
૪૭ ૧/૨	૪૮	૨૮ ૫/૮	૨૧	૧ ૧/૪	૩૬	૩	૫ ૧/૨	૬	૧૫	૬	૩૬	૭૨	૮૬



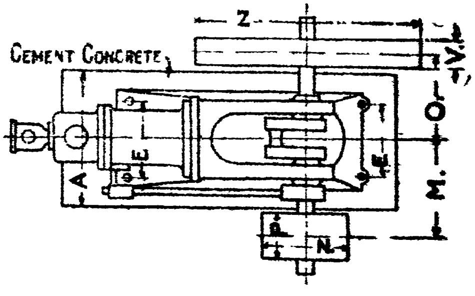
— Elevation. —



— Plan of Engines A.F-F.F —



— Plan of Engines B.B.-M.M. —



— Plan of Engines C.C.-L.L. —

પ્રકરણ ૧૭ મું.

પટા તેમની શક્તિ અને પ્રમાણ વગેરે.

આ પુસ્તકમા પટા વિષે થોડીક હકીકત આપી હોય તો તે ઉપયોગી થઇ પડશે એમ ધારી તે વિષે કેટલીક હકીકત જણાવવામા આવે છે

પટા ઘણી જાતના બનાવવામાં આવે છે, પણ તેમની જાત ઉપર તેમનુ ટકાઉ પણું અને બળ આપવાનું પ્રમાણ આધાર રાખે છે.

૧ પટા જોઇએ તે કરતા વધારે ટાઇટ (ખેચેલા) રાખવા નહી. વધારે ટાઇટ રાખવાથી શક્તિનો ઘણો વ્યય થાય છે; જર્નલ્સ (બેરીંગો) ગરમ થાય છે અને શેફ્ટ ઉપર જ્યા પુલીની નાયડી (બોસ) આવે છે ત્યાંથી શેફ્ટ તૂટવાનો સંભવ છે, અને ખર્ચ વધે છે.

૨ પોહોળા પટા કરતાં સાંકડા પટા ઘણી સારી રીતે કામ કરે છે, તેવીજ રીતે ટુંકા પટા કરતાં લાંબા પટા સારૂ કામ આપી શકે છે; મતલબ કે ડ્રાઇવ પ્રમાણમા લાંબી રાખવી, તદ્દન ટુંકી રાખવી નહી.

૩. એક પુલી ઉપરથી બીજી પુલી ઉપર ગતિ આપતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવું કે પુલીના પ્રમાણ ૬:૧ થી વધે નહી. ગતિ આપનારી પુલી અને ગતિ લેનારી પુલીનાં કદ પ્રમાણમાં

વધારવાથી શક્તિ વધારે મેળવી શકાય છે. ઝડપને લીધે સેન્ટ્રીફ્યુગલ ફોર્સથી દર મીનીટે ૪૦૦૦ ચાર હજાર ફુટ ગતી મેળવવામાં આવે તો સમજવું કે તેના પ્રમાણમાં આપેલા પટાની પોહોળાઇથી પણ શક્તિ ઓછી મળે છે.

૪. જે યંત્રો પટાથી ચાલે છે તે પટાની ૧૦૦૦ થી ૨૦૦૦ ફુટ ગતી રાખવી સારી છે અને જે પટો મુખ્ય ગતિ આપે છે તેની ગતિ ૩૦૦૦ થી ૪૦૦૦ ફુટ રાખવી સારી છે પણ વધારે રાખવી નકામી છે.

૫. ગણુત્રી કરેલી છે કે જે વખતે ડ્રાઇવ નોર્મલ (માપકસર) હોય છે તે વખતે ગતિ આપવામા ૨½ ટકા ખોટ આવેછે. માટે પુલીઓના વ્યાસ નક્કી કરતી વખતે તે ખોટ ગણુત્રીમા લઇ નક્કી કરવા, અને પ્રમાણુમા મોટા રાખવા

૬. પટા તેની પોહોળાઈના પ્રમાણુમાજ જાડા હોવા જોઇએ કે, જેથી કરીને પોતાના વજનને લીધે કુદરતી ખેંચાણ થઈ જોઇતી શક્તિ આપી શકે. પટો જ્યારે વારંવાર તૂટે છે, અગર કુદતો કુદતો ચાલે છે, અથવા તો પુલીની એક બાજુથી બીજી બાજુ ઉપર ફરતો રહે છે, ત્યારે તે જણાવે છે કે શક્તિ આપવાને તે પુરતો નથી, મતલબ કે તે નબળો છે.

૭. પટો નીચલાં કારણોથી સરકે (slip) છેઃ—(૧) જોઇએ તે કરતાં વધારે ઢીલો હોવાથી (૨) જોઇએ તે કામ કરવાને જોઇતી પોહોળાઇનો ન હોવાથી (૩) તે જે પુલીઓ ઉપર કામ કરે છે તેમનો વ્યાસ (ડાયામેટર) નાનો હોવાથી. (૪) ગતિ આપનારી અને ગતિ લેનારી પુલીઓ વચ્ચેનું અંતર ઘણું ઓછું

હોવાથી (૫) અગર જે પટા વાપરવામાં આવે છે તેને વાતાવરણની હવા માફક નહી આવવાથી સરકે છે. ઉપલા જે કારણો જણાવ્યા તે ઉપર ધ્યાન આપવામાં આવશે તો કોઇ પણ પ્રકારની અડચણ આવશે નહી.

૮. જે પુલી ઉપર પટો ફરવાનો હોય તે પુલીનો વ્યાસ પટાની જાડાઇના ૧૦૦ ઘણાથી ઓછો હોવો જોઇએ નહી; સારાંશ કે પુલીનો વ્યાસ ઓછામાં ઓછો પટાની જાડાઇથી ૧૦૦ ઘણો તો હોવોજ જોઇએ.

૯. ચામડાના પટાનો ઉપયોગ કરતા પહેલાં તેમને ખેંચવા સારા છે કે જેથી કરીને ચાલુમા લાબા થઈ સરકે નહી. જો પટો સરકતો હોય તો તેની અંદરની બાજુએ ચરબી અગર માછલીનુ તેલ ચોપડવું; જેથી પટો થોડા વખત સુધી સરકતો રહે છે પણ પછીથા ફુલીને રુંઢો થઇ પુલીની સપાટી ઉપર જોઈએ તેવો લાગુ (ટાઇટ) થાય છે અને સરકતો નથી. પટાની જીંદગી વધારવી હોય તો તેને વારંવાર ગરમ પાણીથી બ્રશવડે ધોઇ, ગરમ કરી ઓગાળેલી ચરબી તેને ચોપડી સુકવવો કે જેથી બરોબર સુકાઇ કામના ઉપયોગમાં સારી રીતે આવે. પટો જ્યારે સરકે છે ત્યારે બીફની (ડુક્કરની) ચોખી ચરબી લગાડવાથી ઘણી સારી રીતે કામ આપેછે. પટાને કોઇ પણ વખત રાજન અગર ચીકણા પદાર્થ લગાડવા નહી. આવા પદાર્થો લગાડવાથી ચામડુ કડક અને ભાગી જાય તેવું કઠણ થાય છે; અને પટામા ચીરાડા પડે છે જેથી પટો વેહેલો તૂટી નુકશાન થાય છે.

૧૦. પટાઓ જે ગતિ આપે (ટ્રાન્સમીટ કરે છે) છે તે તેમની

જાડાઇ, પોહોળાઇ, ઝડપ અને પુલીના વ્યાસ (ડાયામેટર) ના પ્રમાણમાં આપે છે. તેથી ગણત્રી કરતી વખતે આ બાબતો ઉપર ખાસ ધ્યાન આપવું. સારામાં સારા ચામડામાં તેના સેક્શન (વાઢ) ના દર ચોરસ ઇંચે ૩૫૦૦ રતલનું ખેચાણ આપી શકાય છે. સાધારણ રીતે પટાની જાડાઇ $\frac{૩}{૧૬}$” થી $\frac{૧}{૪}$” સુધીની બનાવવામાં આવે છે, પણ ડબલ બેલ્ટ જોઇએ તેવા જાડા બનાવવામાં આવે છે. પટો કેટલા હૉર્સપાવર આપી શકે તે ખોળી કહાડવાની રીત નીચે મુજબ છેઃ—પટાની પોહોળાઇને ૪૫ ની સંખ્યાએ ગુણો, અને ડબલ બેલ્ટ હોય તો ૭૫ ગુણો; જે પરીણામ આવે તેને પટાની દર મીનીટની ઝડપે ગુણો પછીથી ૩૩૦૦૦ ભાગો જે સંખ્યા આવશે તે હૉર્સપાવર આવશે.

દાખલોઃ—જો પટાની દર મીનીટની ઝડપ ૧૨૦૦' ફુટ હોય અને પટો ૧૦” ઇંચ પહોળો હોય તો તે કેટલા હૉર્સ પાવર આપી શકશે ? ઉપર પ્રમાણેના નિયમથીઃ—

$$\frac{૧૦\times૪૫\times૧૨}{૩૩}=૧૬\text{-}૩૬ \text{ હૉર્સ પાવર.}$$

જ્યારે ડબલ પટા માટે $\frac{૧૦\times૭૫\times૧૨૦૦}{૩૩૦૦૦}=૨૭\ ૨૭$ હૉર્સ પાવર.

પટાની પોહોળાઈ પણ આજ સારણીથી ખોળી કઢાય છે. આ સાથે જે ટેબલ આપ્યુ છે તેમાં ૩”થી ૬’ની પોહોળાઇના પટા જુદી જુદી ગતિએ કેટલા હૉર્સ પાવર ટ્રાન્સમીટ કરે છે તે જણાવે છે.

પટાના સાંધા (ચઢાવા) નો લેપ કેટલો રાખવો તે નીચેના ટેબલમાં જણાવ્યુ છે.

પટાની પોહોળાઇ ઇંચમાં.	૧	૧½	૨	૨½	૩	૩½ થી ૬	૬½ થી ૮	૯ થી ૧૨
સાધાનો ચઢાવો ઇંચમાં.	૨	૩	૪½	૫	૫½	૬	૮	૧૦

નોંધઃ—૨½" પોહોળા પટા માટે લેસની જાડાઇ ¼" રાખવી ૩" થી ૪" સુધીના માટે ⁵⁄₁₆" અને ૫" થી ૧૨" ને માટે ⅜" લેસ જાડી રાખવી. પટાના બન્ને છેડાના હોલ્સ (બાકા) એક બીજા ઉપર સીધી રીતે આવે તેવા પાડવા જોઇએ; વાંકાં ચુકા પાડવાથી પટાને નુકશાન થાય છે, અને એક બાજુએથી ઢીલો તો બીજી બાજુએથી ટાઇટ રહે છે એટલે પટા ઉપર એક સરખુ ખેચાણ આવતુ નથી

પટા કેટલા હોર્સપાવર ટ્રાન્સમીટ કરે તે.

	સીંગલ પટાની પોહોળાઇ ઇંચમાં.								
પટાની ઝડપ ફુટ મીનીટ	૩	૪	૫	૬	પટાની ઝડપ ફુટ મીનીટ	૩	૪	૫	૬
	કેટલા હૉર્સ પાવર					કેટલા હૉર્સ પાવર			
૫૦૦	૧ ૮	૨·૭	૩ ૭	૪·૮	૧૩૦૦	૪·૮	૬·૫	૮ ૧	૯ ૭૫
૬૦૦	૨·૨૫	૩ ૦	૪·૭૫	૫ ૨૫	૧૪૦૦	૫·૨૫	૭·૦	૯ ૩	૧૦ ૫
૭૦૦	૨·૬	૩·૫	૪ ૩૭	૬ ૦	૧૫૦૦	૫·૩	૮ ૦	૧૧·૦	૧૪ ૦
૮૦૦	૩·૦	૪·૦	૫·૦	૬·૭	૨૦૦૦	૬ ૯	૧૦·૫	૧૪·૫	૧૮·૫
૯૦૦	૩·૩	૪·૫	૫ ૬	૬·૮	૨૫૦૦	૮·૦	૧૨·૫	૧૭ ૫	૨૨·૫
૧૦૦૦	૩·૬	૫ ૫	૬·૦	૭ ૫	૩૦૦૦	૯·૮	૧૫·૦	૨૦ ૫	૨૬ ૦
૧૧૦૦	૪·૧	૫·૭	૬·૮	૮·૨૫	૪૦૦૦	૧૧·૫	૧૮ ૦	૨૪·૫	૩૧·૦
૧૨૦૦	૪·૫	૬ ૦	૭·૫	૯·૦	૫૦૦૦	૧૩·૯	૧૯ ૫	૨૬·૫	૩૪ ૦

પ્રકરણ ૧૮ મું.

પમ્પ્સ.

(Pumps).

કૂવામાથી પાણી કાઢવા શક્તિનો ઘણો વ્યય કરવો પડતો હોવાથી તે તરફ ઘણાઓનુ ધ્યાન આજ કાલ ખેંચાઇ રહેલુ છે. વિવિધ પ્રકારના ઉપયોગને માટે વિવિધ પ્રકારની યોજનાઓ રચવામાં આવેલી છે. અને પાણી કાઢવા ભિન્ન ભિન્ન પ્રકારની યાંત્રીક યોજનાઓ રચાયેલી છે, તેમા ખાસ ઑઇલ એન્જીન અને ગેસ એન્જીનથી ચાલતા સેન્ટ્રીફ્યુગલ અને ડીપવેલ પમ્પ્સ (centrifugal and deep well pumps) નો પ્રચાર દિવસે દિવસે વધતો જાય છે. ખાસ ખેતી અને સાધારણ કામમા ઉપલા પમ્પો માનીતા થયેલા છે. પણ તે વિષે જણાવતા પહેલાં કોસથી અને આવા પમ્પોથી પાણી કાઢવામાં કઈ રીત સારી અને લાભકારક છે તેનું વિવેચન કરીશું.

કોસથી પાણી કાઢવામા થતો ખર્ચ.

કોસથી પાણી કાઢવાનો પ્રચાર જો કે ઘણા જુના વખતથી ચાલતો આવેલો છે, અને તે સહેલો છે, તોપણ પમ્પની જોડે સરખામણી કરીએ છીએ તોતણ ઘણો મોંઘો થઈ પડે છે. એક વિંઘુ પાણી પાવામાં કોસથી અને પમ્પથી દર રોજનું કેટલું ખર્ચ થાય છે તે બન્નેની સરખામણી કરીશું.

એક કોસમાં સોળ ગેલન (ચાર મણુ) માય તેવા ત્રણ કોસ ૫૦ ફૂટ ઉંડા કુવાપર જોડીએ અને દરેક બળદની જોડી ૫૦૦ કોસ કાઢે તેા એક વિઘાને એક દીવસમાં એક પાણ પાઇ શકાય છે, અને ખર્ચ નીચે મુજબ આવે છે.

૬ માણસ દર રેાજના રૂ. ૦–૪–૦ લેખે	રૂ. ૧—૮–૦
૩ જોડી બળદ રેાજના રૂ. ૧–૦–૦ લેખે	રૂ. ૩—૦–૦
૪ કોસ અને વર્તનુ ખર્ચ	રૂ. ૦–૧૨–૦
	૫–૪–૦

ઉપર પ્રમાણે રૂ. ૫–૪–૦ એક વિંઘુ એક વખત પાવાનેા ખર્ચ આવે છે.

પમ્પથી પાણી કાઢવાનેા ખર્ચ

હવે ૮ હૉ. પા. ઑઇલ એન્જીનથી ચાલતા ૩" સેન્ટ્રીફ્યુગલ પમ્પથી પાણી કાઢવામા આવે તેા ઓછામાં ઓછા ૧૨૦૦૦ ગેલન પાણી દર કલાકે નીકળે છે અને એન્જીન ૧૨ કલાક કામ કરે તેા ૧૪૪૦૦૦ ગેલન પાણી ઘણી સહેલાઇથી નીકળે છે આ નીકળેલા પાણીથી ૬ વિંઘાં ખુશીથી એક દીવસમાં પાઈ શકાય છે; અને ખર્ચ નીચે મુજબ આવે છે.

તેલનેા ખર્ચ બાર કલાકનેા દરરેાજના ૨૧ ટીન તેલ દરેક ટીનની રૂ. ૨–૦–૦ લેખે	૪—૮–૦
વેસ્ટ અને લુબ્રીકન્ટ	૦—૪–૦
અનુભવી માણસનેા ખર્ચ	૦–૧૨–૦

રૂ ૨૫૦૦ એન્જીન અને પમ્પનું ઇરેકશન સાથેનું ખર્ચ થયુ તેનું વ્યાજ ૬ ટકા લેખે દર રોજનુ	૦—૬—૭
ઘસારો દર રોજનો	૧—૦—૦
	રૂ. ૬—૧૪—૭

છ વિઘા પાવોનો એકંદર ખર્ચ રૂ. ૬—૧૪—૭ આવે છે એટલે દર વિઘે રૂ ૧—૨—૫ થાય છે, જ્યારે કોસથી દર વિઘે રૂ. ૫—૪—૦ થાય છે, એટલે કે કોસથી પાણી કાઢવામા લગભગ ચાર ગણો ખર્ચ થાય છે. આપણે કોસ ૧૬ ગેલન પાણીનો ગણેલો છે, તેમાં તેટલુ પાણી માય પણ વ્યવહારમાં કોસ ચૂતોજ રહે છે એટલે લગભગ પોણો ભરીને આવે છે. પણ સરખામણી- માં તેમાં માય તેટલુ લીધેલુ છે. ઑઇલ એન્જીન અને પમ્પનો જે ખર્ચ આપેલો છે તેમાં કીંમતી તેલ વાપરી ગણત્રી કરેલી છે તેમાં મેલુ (crude) તેલ વાપરી કામ લેવામા આવે તો આથી ઓછો ખર્ચ થાય

સ્ટીમ એન્જીન અને ઑઇલ એન્જીનના વાપરની સરખાવટ.

અત્રે એક પ્રશ્ન ઉભો થાય છે કે પમ્પ ચલાવવા સ્ટીમ એન્જીનનો કેમ ઉપયોગ ન કરવો? આ પ્રશ્ન વ્યાજબી છે. પણ સ્ટીમ એન્જીન અને ઑઇલ એન્જીનોની સરખામણી કરીએ તો ઑઇલ એન્જીનથી કામ કરવામાં ફાયદો ઘણો છે. નાનામાં નાનું ઑઇલ એન્જીન મોટામાં મોટા સ્ટીમ એન્જીન કરતાં ઓછામાં ઓછુ બળતણ દર બ્રે. હૉ. પા. બાળી કામ કરે છે. જ્યાં કોલસો અગર લાકડાં ઘણાં સસ્તાં છે ત્યાં સ્ટીમ એન્જીન વાપરવામાં ઠીક પડે છે.

ઑઇલ એન્જીન અને પમ્પ પાછળ ચાલુમાં નીચે પ્રમાણે ખર્ચ કરવો પડે છે (૧) બળતણ (૨) સ્ટોર (૩) પમ્પ અને એન્જીનના ખર્ચનુ વ્યાજ અને ઘસારો (૪) સમાર કામ (૫) દેખરેખનુ ખર્ચ આ ખર્ચ પમ્પ અને એન્જીનની જાત ઉપર આધાર રાખે છે અર્થાથે પમ્પ અને એન્જીન જેમ ઉંચી જાતનુ તેમ તેમની પાછળ ખર્ચ ઓછો થાય છે.

ઑઇલ એન્જીન અને પમ્પ પાછળ ચાલુમા કરવો પડતો ખર્ચ

ખેતી માટે નાનામાં નાનો પમ્પ કે જેની સકશનની પાઇપનો વ્યા ૩" છે તેનો સારી રીતે ઉપર યોગ થઇ શકે છે. આથી નાના પમ્પ વાપરવા ફાયદા કારક નથી. તેથી મોટા વાપરવામા આવે તો વધારે ફાયદો મેળવી શકાય છે જે કૂવામા ૮ થી ૧૦ કોસનું પાણી હોય તો ૫૦ ફૂટ ઉંડાઇને માટે ૩" નો સેન્ટ્રી ફ્યુગલ પમ્પ અને ૮ બ્રે હૉ પા. નુ એન્જીન પુરતું છે; જ્યાં કૂવાની ઉડાઈ ઓછી હોય છે ત્યાં નાનાં એન્જીનોથી મોટા પમ્પ ચલવી શકાય છે. પુસ્તકને છેડે આપેલા પરિશીષ્ટ અ માં જોવાથી સમજાશે કે જુદી જુદી ઉડાએ વધારે અને ઓછુ પાણી કાઢવા કેટલા ઇંચના સેન્ટ્રી ફ્યુગલ પમ્પ જોઇએ વળી તે પમ્પને ચલવવા કેટલા હૉ. પા. જોઇએ તે પણ તેમાં આપેલું છે

કેટલી કેપેસીટીનો પમ્પ વાપરવો ફાયદા કારક છે

જુદી જુદી ઉંડાઇને માટે જુદા જુદા કદના પમ્પો ઘણી કંપનીઓ બનાવે છે પણ તેમની બનાવટ લગભગ એક બીજાના સરખી હોય છે. પણ સહેજ સાજ ફેર હોવાથી તેમની કામ કરવાની શક્તિમાં ફેર પડે છે.

ડીપવેલ પમ્પને ચલવવા જેટલા હૉ. પા. જોઇએ તેમાં તે-

ડીપવેલ પમ્પ ચલાવવા જોઇતા હૉ પા અને તેના સ્ટ્રોકની હદ

ના રોડઝની ગાઇડો, કાઉન્ટર શેફ્ટ અને બીજાં ગીયરમાં આવતું ઘર્ષણ ઉદરતાથી ઉમેરી નક્કી કરવામાં આવે છે. અત્રે એક સાદી રીત આપી છે. એક મીનીટમાં નીકળતા પાણીનું વજન×એકંદર હેડ ફુટમાં×૨ / ૩૩૦૦૦ = એન્જીન બ્રે. હૉ. પા.

પા =વર્કીંગ લોડ.

ડીપવેલ પમ્પની ઝડપનો આધાર કૂવાની ઉંડાઇપર છે. સાધારણ રીતે ૫૦ ફૂટ ઉંડા કૂવા માટે દર મીનીટે ૩૫ સ્ટ્રોક, ૫૦ ૧૦૦ માટે ૩૦ સ્ટ્રોક અને ૧૦૦ થી ૨૦૦ ફૂટ માટે ૨૫ સ્ટ્રોક રાખવાનો રીવાજ છે.

પમ્પના સકશનની હદ, ફુટ વાલ્વ અને સ્ટ્રેઇનર બેસાડવા

થીયરી પ્રમાણે એક સારામા સારા પમ્પે ૩૩ ૯૫ ફૂટની ઉંડાએથી પાણી ખેંચવું જોઇએ પણ સકશન પાઇપની અંદર સંપૂર્ણ અવકાશ થઇ શકતો નથી તેથી ઉપર બતાવેલી હદ કરતાં ઓછી ઉંડાઇએ પમ્પ રાખવાની જરૂર પડે છે. સાધારણ રીતે પમ્પ અને પાણીની સપાટી વચ્ચે ૨૦ ફુટ કરતાં વધારે અંતર ગખવું નહિં.

દરેક પમ્પની સકશન પાઇપને નીચેને છેડે ફુટ વાલ્વ અને સ્ટ્રેઇનર એક ગળણીની ગરજ સારી કોઇ પણ જાતનો કચરો અંદર આવવા દેતું નથી. આ ફુટ વાલ્વ અને સ્ટ્રેઇનરનો એરીઆ (ક્ષેત્રફળ) સકશન પાઇપના એરીઆ કરતાં વધારે રાખવો જોઇએ.

દરેક પમ્પ ઉપર એક એર વેસલ ડીલીવરી પાઇપ ઉપર બેસાડવામાં આવે છે. તેની કેપેસીટી પમ્પની કેપેસીટીથી ૩ થી ૪ ગણી હોય છે. તે મુકવાથી પમ્પ ઉપર આચકા આવતા નથી અને પ્રવાહ સતત ચાલુ રહે છે.

પરિશિષ્ટ (ઞ).

પેટરનાં સ્ટેન્ડર્ડ હૉરીઝોન્ટલ એન્જીનો તેમનાં કદ હૉર્સ પાવર કિંમત વગેરે.

કદ.	ટેક્સેબલ હૉ. પા.	બ્રેક હૉ. પા.	દર મિનીટે ફેરા	એન્જીનનાં અંદાજી માપ.	ફ્લાયવ્હીલનુ માપ. વ્યાસ.	ફ્લાયવ્હીલનુ માપ. પહોળાઇ	પુલીનુ માપ	ટાંકી ન લઇએ તો મજરે. રૂ.	કિંમત રૂ.
AF	૨¼	૧½	૪૫૦	૩'–૯"×૨'–૬"	૨'–૦"	૩"	૭"× ૬"	૧૫	૬૦૦
FF	૩	૨¼	૪૫૦	૩'–૬"×૨ –૬"	૨ –૦"	૩"	૭"× ૬"	૧૫	૭૦૦
BB	૫	૩½	૩૫૦	૫'–૬"×૩'–૯"	૩'–૦"	૪½"	૧૧"× ૮"	૨૫	૯૦૦
MM	૭½	૬	૩૩૦	૬ –૦'×૩'–૯"	૩'–૬"	૪½"	૧૪"× ૮"	૩૦	૧૧૨૫
CC	૧૦	૮	૨૭૦	૭'–૩"×૪'–૯"	૩'–૮'	૪¾"	૧૮"×૧૦"	૪૦	૧૪૨૫
OD	૧૨½	૧૦	૨૫૦	૭'–૬'×૪'–૯"	૪'–૦"	૫¾"	૨૧"×૧૦"	૪૦	૧૬૫૦
KK	૧૮	૧૫	૨૩૦	૮'–૬"×૫' ૯"	૪'-૬"	૬"	૨૪"×૧૨'	૬૦	૨૧૭૫
GG	૨૪	૨૦	૨૨૦	૮ -૯ ×'૬–૦'	૪'–૬"	૮"	૨૪"×૧૨"	૭૫	૨૫૦૦
EE	૩૨	૨૬	૨૩૦	૯'–૯"×૭'–૦"	૪'–૬'	૮"	૩૦"×૧૫"	૧૦૦	૩૪૫૦
JJ	૪૫	૩૮	૨૨૫	૧૦'–૬"×૭'–૬"	૫'–૦'	૮"	૩૬'×૧૫'	૧૫૦	૪૦૫૦
LL	૬૦	૫૦	૨૧૦	૧૨'–૯'×૧૦'–૦"	૭'–૦'	૧૫"	૪૪"×૨૧"	૨૨૫	૭૨૭૫

આ એન્જીનો જોડે નીચે પ્રમાણે સામાન મફત આપવામાં આવે છે.

પાણીની ટાંકી, તેની જોડેની પાઇપો, એકઝૉસ્ટ સાઇલેન્સર, ૧૫ ફુટ એકઝૉસ્ટ પાઇપ, પુલી, સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ, ફાઉન્ડેશન બોલ્ટ, વધારે ઇગનીશન ટ્યુબ, અને સ્પ્રીંગો પાનાંનો સેટ ઓઇલિર.

પેટરનાં પેટન્ટ સેમી ડીઝલ એન્‌જીનો, તેમના હૉર્સપાવર કદ કિંમત વગેરે.

કદ.	હૉ. પા.	દર મીનીટ આંટા	ફ્લાય વ્હીલનો વ્યાસ	પુલીનું માપ.	એન્‌જીન ની ઉંચાઇ	એન્‌જીનની પહોળાઈ	સેલ્ફ સ્ટાર્ટરની કિંમત.	એન્‌જીનની કિંમત.
V C	૮	૩૭૫	૩'–૬"	૧૮"×૧૦"	૪'–૨"	૩'–૬"	રૂ. ૧૨૦	રૂ. ૧૯૬૫
V D	૧૦	૩૫૦	૪'–૦"	૨૧"×૧૦"	૪'–૧૦"	૪'–૦"	૧૨૦	૨૪૪૫
V K	૧૬	૩૨૫	૪'–૬"	૨૪"×૧૨"	૫'–૩"	૪'–૬"	૨૨૫	૩૦૩૦
V G	૨૫	૩૦૦	૫'–૦"	૩૦"×૧૨"	૫'–૮"	૫'–૦"	૨૨૫	૩૭૮૦
V E	૩૫	૨૭૫	૬'–૦"	૩૬"×૧૫"	૬'–૩"	૬'–૦"	૨૬૫	૪૭૨૫
V J	૫૦	૨૫૦	૬'–૬"	૪૨"×૨૦"	૭–૦"	૬'–૬"	૨૬૫	૫૯૧૦
V N	૭૦	૨૨૫	૭'–૦"	૪૮"×૨૫"	૭'–૧"	૭'–૦"	૩૧૫	૮૨૬૫

સઘળાં એનજીનો જોડે નીચે પ્રમાણે સામાન આપવામાં આવે છે. ફ્લાય, વ્હીલ, ડ્રાઇવીંગ પૂલી, ક્રેન્ક શેફટને માટે બહારનુ બેરીંગ, પાણી સરક્યુલેટ કરવાનો પમ્પ, બીડનુ એક્ઝૉસ્ટ સાઇલેન્સર, એક્ઝૉસ્ટ પાઇપો સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ, વધારાનુ બર્નર અને વધારેની સ્પ્રીંગો, પાનાનો સેટ, તેની કિંમત લેવામાં આવતી નથી.

લીસ્ટરનાં પેટ્રોલ તથા ઑઇલ એન્જીનોનાં કદ કિંમત વગેરે.

પેટ્રોલ એન્જીનો					ઑઇલ એન્જીનો				
કદ	દર મિનીટે આંટા	ફ્લાય વ્હીલનું માપ ઇંચમા	પુલીનું માપ ઇંચમાં	કિંમત	કદ	દર મિનીટે આંટા	ફ્લાય વ્હીલનું માપ ઇંચમાં	પુલીનું માપ ઇંચમાં	કિંમત
૨½	૪૫૦	૨૪×૨½	૮×૫	૫૪૦	૨¼	૪૫૦	૨૪×૨½	૮×૫	૫૮૫
૪	૪૦૦	૨૪×૩½	૧૦×૬	૬૩૦	૪	૪૦૦	૨૪×૩½	૧૦×૬	૬૯૦
૬	૩૫૦	૩૧×૩½	૧૬×૮	૯૫૫	૬	૩૫૦	૩૧×૩½	૧૬×૮	૯૯૦
૮	૩૫૦	૩૧×૪½	૧૬×૯	૯૭૫	૭½	૩૫૦	૩૧×૪½	૧૬×૯	૧૦૮૦

ટીપ:—પાણીની ટાંકી, એકઝૉસ્ટ સાઇલેન્સર તથા પાઇપો, પાણીની પાઇપો, ડ્રાઇવીંગ પુલી, હાઇટેનશન મેગનેટો વગેરે ઉપલી કિંમતમાંજ પુરૂ પાડવામાં આવે છે

બ્રીટીનીઆ ઑઇલ એન્જીન તેમના હૉર્સ પાવર કદ કિંમત વગેરે.

એન્જીનના ટાઈપ	નોમીનલ બ્રેક હૉ. પાં.	વધારેમાં વધારે બ્રે. હૉ. પાં.	એન્જીનના અદાજી માપ	દર મીનીટે આંટાના ફેરા	ફ્લાય વ્હીલનું માપ ઈં	ડ્રાવીંગ પુલીનુ માપ ઈં.	કિંમત રૂપીઆ
A	૧	૧ ૧/૪	૩'–૩"×૨'–૦"	૫૦૦	૨૪×૩ ૧/૪	૮×૪	૬૦૦
B	૨	૨ ૧/૨	૩'–૩"×૨'–૮"	૫૦	૨૪×૩ ૩/૪	૧૦×૫	૭૦૦
C	૩	૩ ૧/૪	૪'–૪'×૨–૪"	૪૫૦	૩૦×૩ ૧/૨	૧૪×૭	૯૨૫
D	૪ ૧/૨	૫ ૧/૪	૬'–૨"×૪'–૧	૩૩૦	૪૩ ૧/૨×૪ ૧/૨	૯×૧૮	૧૨૨૫
E	૬	૬ ૩/૪	૬'–૨"×૪–૧	૩૩૦	૪૩ ૧/૨×૪ ૧/૨	૧૦×૧૮	૧૩૫૦
F	૮	૯	૮'–૦"×૫'–૪"	૨૮૦	૫૪×૬	૧૦×૨૦	૧૬૨૫
G	૧૨	૧૩	૮'–૦ ×૫'–૪'	૨૮૦	૫૪×૭	૧૨×૨૪	૨૧૨૫
H	૧૬	૧૮	૯'–૨ ×૫–૭'	૨૫૦	૬૦×૭	૧૪×૨૬	૨૪૦૦
J	૨૧	૨૩ ૧/૨	૧૦'–૨"×૬–૦	૨૨૦	૬૬×૭	૧૫×૩૦	૩૦૦૦
K	૩૨	૩૫ ૧/૨	૧૨'–૦"×૭'–૪"	૨૦૦	૮૪×૮	૧૬×૩૬	૫૦૦૦
L	૪૫	૫૦	૧૪'-૧૦'×૬'-૯	૨૦૦	[illegible]	૧૬×૪૨	૬૦૦૦
M	૬૪	૭૦	૧૭–૦'×૮'–૬"	૨૦૦	૮૪×૯	૧૮×૪૮	૯૦૦૦

ટીપઃ—ઉપલી કિંમતમાં પાણીની ટાંકી એકઝૉસ્ટ પાઇપ, પાનાનો સેટ વધારેની સ્પ્રીંગનો સમાવેશ થાય છે.

મોનીટર એન્જીનોના હૉર્સ પાવર, કદ, કીંમત વગેરે.

જાત	બ્રે હૉ. પાવર	ફલાઈ વ્હીલ નું માપ ઇં	દર મીનીટે આંટાની સંખ્યા	એન્જીનની ઉંચાઇ ઇં	પોહોળાઈ અને લંબાઇ	કિંમત રૂપીઆ
વરટીકલ	૧ ૧/૪	૧૮	૫૦૦	૩૦	૧૯×૨૭	૧૨૦
”	૨	૨૪	૪૫૦	૪૫	૨૪×૩૯	૧૮૦
”	૪	૨૮	૪૦૦	૫૪	૨૭×૪૮	૨૬૦
”	૭	૩૪	૩૭૫	૬૬	૩૨+૪૮	૩૬૦
હોરીઝૅન્ટલ	૩	૨૪	૪૫૦	૨૬	૨૪×૪૮	૨૦૦
”	૫	૩૦	૪૦૦	૩૨	૨૫+૬૦	૩૦૦
”	૮	૪૦	૩૫૦	૪૨	૩૦×૬૪	૫૭૦
”	૧૧	૪૬	૩૨૫	૪૮	૩૩×૭૪	૮૧૫
”	૧૫	૫૨	૩૦૦	૫૬	૩૮×૮૩	૧૧૪૦

ટીપ.—સઘળાં એન્જીનો જોડે ગૅસોલાઇન માટે ટાકી, બેટરીઝ સ્પાર્ક કૉઇલ, ટુલ્સ (ઓજારો) એક એક ગેલન લુબ્રીકેટીંગ તેલ ઉપલી કિંમતમાંજ આપે છે. વર્ટીકલ એન્જીનોને ટકાઉ અને કઠણ લાકડાની બેઠક ઉપરજ બેસાડવામાં આવે છે. ૩ અને ૫ હૉ. પા. નાં એન્જીનોને સ્ટીલની ચેનલ આર્યન ઉપર બેસાડવામાં આવે છે અને બીજા એન્જીનોને બીડનું બેઝ આપવામાં આવે છે.

રેાબીનાં એન્જીન, તેમના કદ હૉર્સ પાવર કિંમત વગેરે.

હૉ. પા.	ફ્લાય વ્હીલનુ માપ	પુલીનુંમાપ	દર મીનીટે આંટા	એન્જીનનું અદાજી માપ	કિંમત અંદાજી
૬	૩૦×૩	૧૩×૮	૪૫૦/૫૫૦	૪૮×૩૩	૯૩૦
૮	૨૪×૩½	૧૫ ૯	૪૦૦/૪૭૫	૪૮×૩૬	૧૩૨૦
૧૨	૪૨×૪	૨૦×૧૦	૩૭૫/૪૨૫	૬૦×૪૨	૨૦૭૦
૧૫	૪૮×૪½	૨૨×૧૨	૩૫૦/૪૦૦	૬૩×૪૫	૨૪૩૦
૨૦	૫૪×૫	૨૪×૧૩	૩૦૦/૩૮૦	૬૯×૪૮	૨૯૨૫
૨૫	૫૭×૬	૨૮×૧૫	૩૦૦ ૩૫૦	૭૨×૭૨	૩૩૭૫
૩૦	૬૦×૭	૩૦×૧૭	૨૭૫ ૩૨૫	૮૪×૮૪	૪૧૨૫
૩૫	૬૯×૮	૩૦×૨૧	૨૫૦/૩૦૦	૯૬×૯૬	૪૬૮૦
૪૫	૭૨×૯	૩૬×૨૩	૨૪૦/૨૮૦	૧૧૪×૧૦૮	૫૫૨૫
૫૦	૭૮×૧૦	૪૦×૨૪	૨૩૦/૨૫૦	૧૩૨×૧૨૦	૬૫૨૫

કેપલ્સના લેટેસ્ટ હૉરીઝૅન્ટલ ઑઇલ એન્જીન તેમનાં કદ હૉર્સપાવર કિંમત વગેરે.

જાત	વધારેમાં વધારે. બ્રે. હૉ. પા.	એન્જીનનાં અ દાજી માપ ઇંચમાં	રેલાઇ વ્હીલનુ માપ ઇંચ	પુલીનું માપ ઇંચ	દર મીનીટે આટાની સંખ્યા.	કિંમત. રૂપીઆ.
A O	૨	૩૬×૨૪	૨૩×૩	૫×૫	૬૦૦	૩૭૫
B O	૩	૫૩×૨૭	૩૦×૩½	૮×૪	૬૦૦	૬૦૦
C O	૪½	૬૦×૩૨	૪૨×૪½	૧૪×૬	૩૫૦	૮૦૦
D O	૬	૬૩×૩૪	૪૩×૪½	૧૪×૬	૩૫૦	૮૭૫
E O	૮	૭૯×૪૧	૫૦×૫½	૧૮×૮	૨૭૦	૧૨૦૦
F O	૧૨	૮૬×૪૪	૫૬×૬½	૨૪×૧૦	૨૬૦	૧૪૨૫
C O	૧૪	૯૮×૫૧	૫૬×૬½	૨૪×૧૦	૨૬૦	૧૬૨૫
H O	૧૮	૧૦૮×૫૮	૬૩×૬½	૨૮×૧૦	૨૫૦	૨૧૬૦
J O	૨૪	૧૧૯×૬૪	૬૯×૭	૩૦×૧૨	૨૪૦	૨૭૨૦
K O	૩૦	૧૨૫×૬૭	૬૯×૭	૪૦×૧૨	૨૪૦	૩૧૨૫
L O	૪૦	૧૩૩×૭૩	૭૨×૮½	૪૦×૧૪	૨૩૦	૩૯૨૦
MO	૫૦	૧૫૦×૮૧	૮૪×૮	૫૪×૧૬	૨૨૦	૪૪૦૦

ટીપ—પાણીની ટાંકી, તેલની ટાંકી, ત્રીજી ક્રૅંક બેરીંગ, પાનાનો સેટ, પુલી, વધારાની રીંગો, તથા સ્પ્રીંગો, બર્નર અને મેગ્નેટસ, ઉપલી કિંમતમાં એન્જીન જોડે મફત આપે છે.

કેપલ્સ XL વર્ટીકલ પેટ્રોલ અગર પેરાફીન એન્જીનો તેમનાં કદ હોર્સ-પાવર કિંમત વગેરે.

જાત	બ્રે. હો પા.	ફલાઇ વ્હીલનું માપ ઇંચમા	પુલીનું માપ ઇંચિમા	દર મીનીટે આંટાની સંખ્યા	કિંમત. રૂપીઆ.	
V	૧½	૧૬×૩	૫×૪	૫૦૦	૪૦૦	
A V	૨½	૨૦×૨	૮×૫	૪૫૦	૫૫૦	
B V	૩½	૨૨×૨¼	૯×૫½	૪૨૦	૬૬૦	
C V	૫½	૨૪×૨½	૧૩×૭	૪૨૦	૮૮૦	
D V	૭½	૨૬×૩	૧૬×૮	૪૨૦	૧૧૨૫	
E V	૧૦	૨૮×૩½	૧૮×૮	૪૨૦	૧૨૨૫	
2DV	૧૫	૨૮×૪	૨૪×૧૦	૪૨૦	૨૨૦૦	
2FV	૨૦	૩૦×૫	૨૬×૧૨	૪૨૦	૨૭૩૦	
4DV	૩૦	૩૦×૬	૨૮×૧૪	૪૨૦	૪૫૨૦	
4EV	૪૦	૩૦×૯	૩૦×૧૬	૪૨૦	૫૫૭૫	

ટીપ.—વધારાના ભાગો પણ હૉરીઝૅન્ટલ એન્જીનની માફક ઉપલીજ કિંમતમાં પુરા પાડે છે.

ઇમર્સન ગેસોલીન એન્જીન, તેમના હૉ. પા. કદ કિંમત વગેરે.

હૉ. પા.	દર મીનીટે આંટાની સંખ્યા	ડ્રાઇવીંગ પુલીનું માપ	જોઇતી જગા	કિંમત
૧½	૪૭૫	૬×૪	૨૨×૪૫	૧૫૦
૪	૪૩૫	૮×૬	૨૯×૫૬	૪૫૦
૫	૪૦૦	૧૦×૮	૨૮×૬૨	૬૦૦
૭	૩૫૦	૧૬×૮	૨૮×૫૫	૮૬૫
૧૦	૩૨૫	૧૮×૧૦	૩૩×૬૬	૧૦૫૦
૧૩	૩૦૦	૨૦×૧૨	૩૪×૭૨	૧૩૬૦
૧૬	૨૮૦	૨૨×૧૪	૩૫×૭૪	૧૬૦૦
૨૦	૨૬૦	૨૪×૧૬	૪૦×૮૪	૨૦૦૦
૨૬	૨૩૦	૩૬×૧૨	૪૫×૮૮	૨૫૬૦
૩૩	૨૨૫	૩૬×૧૨	૪૮×૯૬	૩૦૨૫

ટીપઃ—સાદી પુલી, પાણી અને ગેસોલીનની ટાકીઓ, એન્જીન જોડે તેમને જોડવા જોઇતી પાઇપો, ગેસોલીન પમ્પ, મફલર, ૧૦ ફુટ એકઝોસ્ટ પાઇપ સંપૂર્ણ બેટરી, મેગનેટો. સીલીન્ડર લુબ્રીકેટર, ઓઇલ કપ્સ, ઑઇલ કેન, જરૂરી પાનાં, ફાઉન્ડેશન બોલ્ટ અને ફાઉન્ડેશનનો નકશો ઉપલીજ કિંમતમાં આપવામાં આવે છે.

પેટરના ડીપવેલ પમ્પ તેમનાં કદ, ડીસચાર્જ કિંમત વગેરે.

	ડબલ બેરલ પમ્પ ગમે તેટલી ઉંડાઇ માટે					ટ્રેબલ બેરલ પમ્પ ગમે તેટલી ઉંડાઇ માટે				
વર્કીંગ બેરલનો વ્યાસ ઇંચમાં	૨½	૩	૩½	૪	૨½	૩½	૩½	૪	૫	૬
સકશન અને ડીલીવરી પાઇપનો વ્યાસ ઇં.	૧½	૨	૨½	૨½	૧½	૨	૨½	૨½	૩¼	૪
કેન્કના દર આંટે ગેલન-માં કેપેસીટી	·૩૧૮	૪૫૭૯	૨૬૩૪	·૮૧૩૯	·૪૭૭૦	·૬૮૬૮	૯૩૫૧	૧-૨૨૦૮	૧·[illegible]૦	૨ ૭૪૭
૩૦ ફુટ ઉંડા કુવાને માટે અને સંપૂર્ણ ગીયર અને પમ્પ ફીટીંગની કિંમત નીચે જણાવેલા હેડસારૂ		રૂ	પી	આ			રૂ	પી	આ	
૧૦૦ ફુટ	૫૨૫	૬૦૦	૭૫૦	૮૧૦	૭૮૦	૯૦૦	૧૦૫૦	૧૧૦૦	૧૫૦૦	૨૧૩૦
૧૨૫ ફુટ	૫૭૦	૬૬૦	૮૧૦	૮૭૦	૮૪૦	૯૭૫	૧૧૦૦	૧૩૩૫	૧૭૧૦	૨૩૧૯
૩૦ ફુટથી વધારે ઉંડાઇના કુવા માટે દર ફુટે સંપૂર્ણ વધારાનું ફીટીંગ આપવા સારૂ કિંમત	૨-૧૨-૦	૩-૪-૦	૩-૮-૦	૩-૮-૦	૩-૮-૦	૪	૫	૫-૧૨-૦	૬-૧૨-૦	૮

જુદી જુદી ઉંચાઇએ પાણી ચઢાવવાના કામમાં આવતા વૉલ્યુટ ટાઇપના સેન્ટ્રીફ્યુગલ પમ્પો તેમને ચલાવવા જોઇતો હૉર્સ પાવર કિંમત વગેરે.

સકશન અને ડીલીવરીનો વ્યાસ ઈંચમાં	દર મીનીટે મેકસીમમ અને મીનીમમ ગેલન	પુલીનું કદ ઈંચમાં	જોઇતા બ્રેકહૉર્સ પાવર				દર મીનીટે આંટા				કિંમત રૂપીઆ.	
			૨૦ ફુટ ઉંચાઇએ	૪૦ ફુટ ઉંડાઇએ	૬૦ ફુટ ઉંડાઇએ	૮૦ ફુટ ઉંડાઇએ	૨૦ ફુટ ઉંડાઇએ	૪૦ ફુટ ઉંડાઇએ	૬૦ ફુટ ઉંડાઇએ	૮૦ ફુટ ઉંડાઇએ	પમ્પની	ફુટ વાલ્વ અને ગ્રેટીંગની
૧	૨૫	૩×૩	૩/૪	૧ ૧/૪	૨	૨ ૧/૨	૧૦૧૫	૧૪૦૦	૧૫૭૦	૧૮૫૦	૧૨૦	૧૫
	૧૫		૧/૨	૧	૧ ૧/૨	૧ ૩/૪	૯૪૦	૧૩૩૦	૧૫૨૦	૧૮૦૦		
૧ ૧/૨	૫૮	૪×૩	૧ ૧/૨	૨ ૩/૪	૪	૫ ૧/૪	૧૦૭૦	૧૪૭૦	૧૭૬૦	૧૯૦૦	૧૩૫	૧૫
	૨૫		૩/૪	૧ ૧/૨	૨	૨ ૩/૪	૯૮૦	૧૩૫૦	૧૬૪૦	૧૮૪૦		
૨	૧૦૦	૪×૩	૨	૪	૬	૮	૧૧૩૦	૧૫૪૦	૧૮૪૦	૧૯૬૦	૧૪૦	૨૦
	૫૮		૧ ૧/૨	૩	૪ ૧/૪	૫ ૩/૪	૧૦૧૦	૧૩૮૦	૧૬૫૦	૧૮૭૦		
૩	૨૨૦	૪ ૧/૨×૪	૩ ૧/૪	૬	૯	૧૧ ૧/૨	૧૨૭૦	૧૬૨૦	૧૯૩૦	૨૨૨૦	૧૫૦	૨૫
	૧૦૦		૨ ૩/૪	૩	૪ ૧/૨	૬	૧૦૭૦	૧૪૩૦	૧૯૩૦	૨૦૨૦		
૪	૪૦૦	૪ ૧/૨×૪	૪ ૧/૨	૮	૧૨	૧૬ ૧/૨	૧૩૫૦	૧૭૭૦	૨૦૬૦	૨૩૬૦	૨૧૦	૩૦
	૨૨૦		૩	૫	૭ ૧/૨	૧૦	૧૨૦૦	૧૫૪૦	૧૮૫૦	૨૧૩૦		
૫	૬૨૦	૬ ૧/૨×૬	૭	૧૩	૧૯	૨૫	૯૯૦	૧૨૪૦	૧૪૦૦	૧૫૯૦	૨૮૫	૪૦
	૪૦૦		૫ ૧/૪	૯	૧૩ ૧/૨	૧૭ ૧/૨	૮૭૦	૧૧૨૦	૧૨૯૦	૧૪૯૦		

૬	૯૨૦	૭×૬	૬૦	૧૯	૨૮	૩૮	૧૦૬૦	૧૩૨૦	૧૫૧૦	૧૭૬૦	૩૧૫	૬૦
	૬૨૦		૮	૧૩½	૨૦	૨૭	૯૮૦	૧૧૬૦	૧૩૯૦	૧૫૮૦		
૭	૧૨૫૦	૯½×૮	૧૪	૨૬	૩૮	૫૧	૮૮૦	૧૦૩૦	૧૧૭૦	૧૩૨૦	૪૫૦	૭૦
	૯૨૦		૧૧½	૨૦	૩૦	૪૦	૭૫૦	૯૩૦	૧૧૦૦	૧૨૭૦		
૮	૧૬૨૦	૧૦×૯	૧૮	૩૩	૪૯	૬૫	૮૮૦	૧૦૩૦	૧૧૭૦	૧૩૨૦	૪૯૫	૮૫
	૧૨૨૦		૧૬	૨૭	૪૧	૫૫	૭૫૦	૯૩૦	૧૧૦૦	૧૨૭૦		
૯	૨૦૦૦	૧૧×૯	૨૨	૪૧	૬૦	૮૦	૮૮૦	૧૦૩૦	૧૧૭૦	૧૩૨૦	૫૪૦	૧૦૫
	૧૬૨૦		૨૦	૩૫	૫૨	૬૯	૭૫૦	૯૩૦	૧૧૦૦	૧૨૭૦		
૧૦	૨૫૫૦	૧૪×૯	૨૮	૫૨	૭૬	૧૦૧	૭૫૦	૮૮૦	૧૦૧૦	૧૧૪૦	૬૯૦	૧૨૫
	૨૦૦૦		૨૫	૪૩	૬૪	૮૫	૬૪૦	૭૮૦	૯૩૦	૧૦૭૦		

પરિશિષ્ટ બ.

આ પુસ્તકમાં એન્જીન કેવી રીતે ચલાવવું તથા મુશ્કેલીઓ આવે તેા શા ઉપાયેા યેાજવા તે સઘળુ વિગતવાર જણાવવામાં આવ્યુ છે પણ સાધારણ એક માણુસ એન્જીન રૂમમાં જાય કે તરતજ એન્જીન ચલવવા શુ કરવું તે સહેલુ થઇ પડે એ હેતુથી અત્રે ટુકમાં હકીકત આપેલી છે તે વાંચી જવાથી તેને ચાલુમા પણ સરળતા થશે.

૧ પહેલુ એન્જીનને સાફ કરવું.

૨ સ્ટાર્ટીંગ લૅમ્પને સળગાવવેા.

૩ તે સળગાવ્યા પછી જો એન્જીન ટયુબ અગર બલ્બ અથવા તેા પ્લેટ ઇગ્નીશન રાખેલુ હેાય તેા આ ભાગેાને તથા વેપરાઇઝરને ગરમ કરવું. અને જો ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્નીશન દાખલ કરેલુ હેાય તેા સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પથી વેપરાઇઝરને ગરમ કરવું નહીં પણ મેગ્નેટેા તથા ઇલેક્ટ્રોડ્સ ઉપર કચરેા ચેાટી રહ્યેા હેાય તેા સાફ કરવેા.

૪ એન્જીન જેટલેા વખત ચલવવું હેાય તેટલેા વખત ચાલે તેટલું તેલ ટાંકીમાં ભરવું.

૫ સઘળાં લુબ્રીકેટરેા તેલથી ભરવાં.

૬ વેપરાઇઝર અને ઇગ્નીશન યેાજના આ વખતની અંદર જોઇતા પ્રમાણુમાં ગરમ થશે. તેલને વેપરાઇઝરમાં પમ્પ અગર જેવી યેાજના એન્જીન ઉપર આપેલી હેાય તેનાથી થેાડુ દાખલ કરવું.

૭ હાફ કૉમ્પ્રેશન રેાલર આપેલુ હેાય તેા તેને ખસેડી કૉમ્પ્રેશન એાછુ કરવું.

૮ એક્ઝૉસ્ટ લીવરને પકડી રાખી એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ ઉઘાડેા રાખવેા.

૯ એન્જીનને હવે ફ્લાય વ્હીલની રીમ ઉપરથી હાથથી ત્રણ ચાર આંટા ફેરવવું આવી રીતે ફેરવી રહેતા પહેલાં એક્ઝૉસ્ટ લીવરને છેાડી દેવું એટલે એન્જીન આપેા આપ ચાલશે એન્જીન બરેાબર ચાલે એટલે હાફ કૉમ્પ્રેશન પુરૂં કરવું.

એન્જીન નીચેનાં કારણેાથી ચાલતુ નથી.

૧ તેલની ટાંકી ખાલી હેાવાથી—તેલથી ભરવી.

૨ તેલનેા વાલ્વ બંધ હેાવાથી—વાલ્વ ખેાલવેા

૩ તેલનેા પમ્પ ન ચાલતેા હેાવાથી—પમ્પ ચલવવેા.

૪ તેલને નિયમીત કરનારેા વાલ્વ વધારે ઉઘાડવાથી—તેને જોઇતા પ્રમાણમાં ઉઘાડવેા.

૫ કૉમ્પ્રેશન એાછું હેાવાથી—કૉમ્પ્રેશન વધારવું.

૬ ઇગ્નીશન બરાબર ન થવાથી—ટ્યુબ અગર ઇગ્નીશન બૉલ અથવા તેા ઇગ્નીશન બૉક્સ અગર પ્લેટ બરાબર જોઇતા પ્રમાણમાં ગરમ ન થવાથી ઇગ્નીશન બરાબર થતુ નથી માટે જોઇતા પ્રમાણમાં તેમને ગરમ કરવાં. ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્નીશન વાળાં એન્જીનેામાં સ્પાર્કીંગ પ્લગ ઉપર આંજવાનું તેલ પડવાથી અને ધુમાડેા ચેાટી રહે-

વાથી મેલો થાય છે તો ઇગ્નીશન થતું નથી માટે સ્પાર્કીંગ પ્લગ ખસેડી, તપાસી સાફ કરી તેને ટેસ્ટ કરવો; આ પ્રમાણે કર્યા છતા ઇગ્નીશન થાય નહિ તો બીજો પ્લગ બેસાડવો, તે બેસાડ્યા છતા ઇગ્નીશન થાય નહિ તો મેગ્નેટોજ બગડેલુ છે એમ સમજવુ મેગ્નેટો કેવી રીતે સભાળવા તે પાછળ કહેવામા આવ્યુ છે પણ આવે પ્રસંગે મુશ્કલી કયા છે તે મેગ્નેટોની જાત ઉપર આધાર રાખે છે તેથી અત્રે વિસ્તારમાં કહેવું નિરર્થક છે.

ઉપર પ્રમાણે તપાસ કર્યા છતા અને ઉપાયો લીધા છતાં અને વેપરાઇઝર બરાબર ગરમ થયેલુ હોય અને તેલ તેમા દાખલ કરવામાં આવતું હોય તો એન્જીન નીચેનાં કારણોથી ચાલતું નથી.

૧ જાઇએ તે કરતાં વધારે તેલ જતું હોવાથી કે જેથી સીલીન્ડર ભરાઇ જઇ એક્સપ્લોઝીવ મિશ્રણ થવુ અશક્ય છે. ઉપાય એ છે કે એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ ખસેડી સીલીન્ડર લુછી સાફ કરવું. આ પ્રમાણે કરતાં સંભાળ રાખવી કે સીલીન્ડર બત્તીથી જોવુ નહિ બત્તીથી જોવામાં એક્સપ્લોઝન (ભડકા) થવા સંભવ છે.

૨ ઇગ્નીશન ટ્યુબ કાર્બનથી ભરાઈ ગયેલી હોય તો ટ્યુબને બહાર કહાડી સાફ કરવી. ઇગ્નીશન બૉલ વાળાં એન્જીનોમાં બૉલ ઉપર કાર્બન ચોટવાથી તે ગરમ થતો નથી માટે સાફ કરવો. ઇલેક્ટ્રીક ઇગ્નીશન વાળામાં સ્પાર્ક ઉત્પન્ન ન થવાથી, સ્પાર્કીંગ પ્લગને સાફ કરી ફરીથી ગોઠવવો.

૩ વેપરાઇઝર અંદરથી મેલુ હેાવાથી ઉપાય—વેપરાઇઝર છુટુ કરી ઇન્લેટ વાલ્વ કહાડી લઇ તેને બરાબર સાફ કરવું. કેાઇ પણ જાતનેા કચરેા અંદર ચેાટેલેા રહેવા દેવેા નહિ ઘણા લાંબા વખત સુધી જો એન્જીન એાછા લેાડે કામ કરશે તેા કાર્બન વગેરે મેાટા પ્રમાણુમાં ચેાટી રહેશે.

૪ તેલ દાખલ કરવાની પાઇપ અને તેની ટાંકી વચ્ચે રાખેલી તારની ઝીણી જાળીનાં છિદ્ર કચરાથી ભરાવાથી તેલ જોઇએ તેટલુ દાખલ થતું નથી તેા આ પ્રમાણે હેાય તેા તેને સાફ કરવું.

અનિયમિત સળગવું (Irregular Firing)—ઇન્લેટ વાલ્વ અથવા ઇન્લેટ વાલ્વ પ્લગ ચૂવાથી ચાર્જ નિયમિત સળગતેા નથી. વાલ્વ અને પ્લગને બહાર કાઢી જોવાથી જે જગાએથી તેલ ચૂતુ હશે તે જગા કાળી દેખાશે. તેએા ચૂતા નહિ હેાય તેા ઉજળા દેખાશે. તેમને તેલ અને એમરીથી ગ્રાઇન્ડ કરવા.

તેલથી ઉભરાવવું (Flooding)—તે એકઝૉસ્ટ પાઇપમાં ફાયરીંગ થવાથી એન્જીનમાં ચાર્જ ન સળગવાથી, અને અનિયમિત ફાયરીંગ થવાથી, વેપરાઇઝર તેલથી ભરાઇ જાય છે. આવે પ્રસંગે એન્જીન ઘણુંજ મેલું થાય છે. થેાડા વખત માટે તેલનેા વાલ્વ બંધ કરવાથી ફ્લડીંગ થતું નથી, ઇન્લેટ વગેરે વાલ્વ બગડવાથી પણ ફ્લડીંગ થાય છે, માટે ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે તેમને ગ્રાઇન્ડ કરવા.

એકઝૉસ્ટ પાઇપમાં એક્સપ્લેાઝન થવેા. (Firing in exhaust pipe)—સીલીન્ડરમાં એક્સપ્લેાઝન બરાબર ન થ-

વાથી એક્ઝૉસ્ટ પાઇપમાં ચાર્જ બળ્યા વગરનો એક્ઝૉસ્ટ થાય છે આવી રીતે પાઇપમા ગયેલો ચાર્જ સીલીન્ડરમાં બીજો એક્સ-પ્લોઝન થાય છે તે વખતે સળગે છે આવું ક્વચિતજ નિચલાં કારણોથી બને છે:—

૧ વેપરાઇઝર ઘણુંજ થોડુ ગરમ હોવાથી, જો આ પ્રમાણે હોય તો લૅમ્પ બગડેલો છે એમ સમજવું માટે તેમાં પીન નાખી છિદ્ર સાફ કરવું કે જેથી જ્યોત બરાબર નીકળી વેપરાઇઝર ગરમ થાય.

૨ વેપરાઇઝરમાં વધારે તેલ જવા દેવાથી; આનો ઉપાય એ છે કે તેલનો વાલ્વ ધીમેથી બંધ કરવો. અથવા એન્જીન થોડા આંટા ફરે ત્યા લગી તેને તદ્દન બંધ રાખવો.

૩ જોઇએ તે કરતાં હવા ઘણી થોડી દાખલ કરવામાં આવે છે ત્યારે પણ એક્ઝૉસ્ટ પાઇપમાં ગેસ સળગે છે. એર ઇન્લેટ વાલ્વ સ્પીન્ડલ ઉપરની નટ ઢીલી કરવાથી હવા વધારે જાય છે તેથી તે બંધ થાય છે.

હવાની પાઇપમાં બૅક ફાયરીંગ થવું. (Back biring in air pipe) એન્જીન શરૂઆતમાં ચલાવતી વખતે હવાની પાઇપમાં બૅક ફાયરીંગ થાય છે તેનાં કારણો નીચે મુજબ છે:—

૧ વેપરાઇઝર જોઇએ તેવું ગરમ ન હોવાથી:-ઉપાય એ છે કે સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ તરફ ધ્યાન આપવું.

૨ ઇન્લેટ વાલ્વની સ્પ્રીંગ ઢીલી હોવાથી; માટે લૉક નટને સ્પ્રીંગ ટાઇટ કરવા જરા ફેરવવી.

૩ વેપરાઇઝરમાં જોઇએ તે કરતાં ઘણું થોડું તેલ જવા દેવાથી ઉપાય—તેલના કૉકને વધારે ઉઘાડવો.

૪ એક્ઝૉસ્ટ પાઇપ વધારે લાંબી હોવાથી આવે પ્રસંગે ઇન્લેટ વાલ્વ સ્પીન્ડલની નટ ફેરવવી અગર તો એક્ઝૉસ્ટ પાઇપ મોટા વ્યાસની રાખવી.

જોરથી ફાયરીંગ થવું. (Heavy firing) નીચે જણાવેલાં કોઈ પણ એક કારણથી તે થાય છે.

૧ વેપરાઇઝર જોઇએ તે કરતાં વધારે ગરમ થવાથી—લૅમ્પને થોડા વખત માટે ખસેડી લેવો અગર તેની જ્યોતનું જોર કમી કરવું.

૨ ઇન્લેટ વાલ્વ સ્પ્રીંગ ઘણી ઢીલી હોવાથી—આ વખતે લૉક નટને ફેરવી બેસાડવી.

૩ સીલીન્ડરનું જૅકેટ જોઇએ તે કરતાં વધારે ગરમ થવાથી—આવે પ્રસંગે પાણી જૅકેટમાં બરાબર ફરે છે કે નહીં તેની તપાસ કરવી ન ફરતું હોય તો ફરતું થાય તેવી યોજના કરવી.

૪ જે જાતનું તેલ વાપરવામાં આવે છે તેને જોઇએ તે કરતાં વધારે કૉમ્પ્રેશન પ્રેશ્યર હોવાથી-જો આ પ્રમાણે કૉમ્પ્રેશન વધારે હોય તો કૉમ્પ્રેશન પ્લેટો આપેલાં

હોય તો બદલવાં અગર બીજી યોજનાથી કૅામ્પ્રેશન ઓછું કરવું.

એકઝૅાસ્ટ વાલ્વ અને વાલ્વ પ્લગનુ ચૂવું. (Leaky exhaust valve and leaky valve plug) એન્જીન જ્યારે શરૂઆતમાં ચલાવવામાં આવે છે ત્યારે આ વાલ્વ અને પ્લગ ચૂવાથી કૅામ્પ્રેશન પ્રેસ્યર ઓછુ થયેલુ માલુમ પડે તો તેમને કહાડી, તપાસી, સાફ કરી તથા ગ્રાઇન્ડ કરી પાછા બેસાડવા.

પીસ્ટનનુ ગળવું. (leaky piston). પીસ્ટન રીંગો, અગર લાઇનર ઘસાવાથી પીસ્ટન ગળે છે અગર પીસ્ટનની જોડે રીંગો ચોટી જાય છે તોપણ તે ગળે છે. આવે પ્રસગે તેને બહાર કહાડી, તપાસીને જો જરૂર પડે તો નવી રીગ નાંખવી.

ધુમાડાવાળો એકઝૅાસ્ટ (Smoky exhaust) વધારે તેલ જવાથી અગર વેપરાઇઝર બરાબર ગરમ ન હોવાથી અગર હવા પ્રમાણસર ન જવાથી એકઝૅાસ્ટ ધુમાડા જેવો નીકળે છે માટે તેને નિયમિત કરવું

ગતિમાં થતો ફેરફાર. (Variation in speed) ગવર્નર મેલો હોવાથી અગર બગડવાથી આ પ્રમાણે થાય છે માટે તેને કહાડી, સાફ કરી ફરીથી કાળજીથી બેસાડવો.

એકઝૅાસ્ટ વાલ્વ સ્પ્રીંગ—એન્જીન તેની માપકસર ઝડપથી ચાલે ત્યારે એકઝૅાસ્ટ વાલ્વ ઉઘડયા પછી તેની બેઠક ઉપર તેની સ્પ્રીંગની મદદથી બરાબર બેસવો જોઇએ પીસ્ટન તેનો ચાર્જીગ સ્ટ્રોક કરે તે દરમિઆન સ્પ્રીંગનું જોર વાલ્વને તેની સીટ ઉપર

બેસાડવાને પૂરતું નહિ હશે તો એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વ અનિયમિત રીતે ઉઘડશે. અને આ સ્ટ્રોક થતી વખતે હવા અને તેલની બાષ્પના તાજા ચાર્જને બદલે થોડો એક્ઝૉસ્ટ ગેસ સીલીન્ડરમાં દાખલ થવા દેશે. આવી રીતે થતું અટકાવવા વાલ્વ સ્પ્રીંગને જરા વધારે દબાવવી પણ જોઇએ તે કરતા વધારે દબાણ કરવું નહીં. જો વધારે દબાણ કરવામા આવશે તો એક્ઝૉસ્ટ લીવર ઉપર ઘસારો ઘણો થશે.

ઇન્લેટ વાલ્વ સ્પ્રીંગ—એન્જીન ઉપર આવતા લોડના પ્રમાણમા આ સ્પ્રીંગને વાલ્વ સ્પીન્ડલ ઉપર રાખેલી નટથી દબાવવામાં આવે છે. જો એન્જીન ઉપર લોડ ઓછો હોય તો નટને ફેરવવી, અને લોડ વધારે હોય તો તેને ઢીલી કરવી, કે જેથી સ્પ્રીંગ ઉપર દબાણ વધે છે તથા ઘટે છે. આ પ્રમાણે સ્પ્રીંગો ગોઠવવાથી એન્જીન ઇકૉનોમીથી અને સંતોષકારક રીતે કામ કરેછે

એક્ઝૉસ્ટ અને ઇન્લેટ વાલ્વ સ્પીન્ડલ—એન્જીન ચાલુ હોય ત્યારે આ સ્પીન્ડલો ફેરવતા રહેવું, જેથી વાલ્વઝ ઉપર એક સરખો ઘસારો લાગે છે.

એન્જીન સાફ કરવું—એન્જીન પાસે સંતોષથી કામ લેવું હોય તો તેનો દરેક ભાગ સાફ રાખવો. વેપરાઇઝર, ઇગ્નીશન ઉત્પન્ન કરવાની યોજના, ઇન્લેટ વાલ્વઝ, એક્ઝૉસ્ટ વાલ્વઝ, સીલીન્ડર પીસ્ટન, એ સઘળા ભાગો વારંવાર તપાસી જોવા કે તેઓ સ્વચ્છ અને ગોઠવેલા પ્રમાણે છે કે નહિ. સ્ટાર્ટીંગ લેમ્પ હોય તો તે પણ સંભાળી જોવો. એક્ઝૉસ્ટ પાઇપ અને સાઇલન્સ

ઘણા લાંબા વખતે તપાસવાં અને તેમાં કંઇ ટાર જેવું હોય તો કાઢી નાખવુ પાણીની ટાંકીમાં કચરો ઠરવાનો સંભવ હોય છે તે ઠર્યો હોય તો ટાંકી ધોઈ સાફ કરવી. સઘળા ભાગો સાફ કરી તેમને કાળજીથી બેસાડવા સાધો કરવાનો હોય તો ખાસ કાળજી રાખવી. વેપરાઇઝર છૂટું હોય તો તેને ⅛ ઇંચ જાડુ એસબેસ્ટો-સનુ પેકીંગ મૂકી બેસાડવુ

એકઝૉસ્ટ લીવર અને એકઝૉસ્ટ વાલ્વ વચ્ચેનુ કલીઅરન્સ—એકઝૉસ્ટ વાલ્વ ગ્રાઇન્ડ કરવાથી તેની બેઠક ઘસાય છે તેથી વાલ્વ સ્પીન્ડલ બહાર નીકળે છે અને કલીઅરન્સ ઓછુ થાય છે, આવે પ્રસંગે વાલ્વ સ્પીન્ડલ થોડો ઘસવો.

એન્જીન ચાલુ હોય તે વખતે તેની જોડે કોઇ પણ જાતનો સંબંધ ન હોય તે માણસને એન્જીનના કોઇ પણ ભાગ ઉપર હાથ લગાડવા દેવો નહિ. ફક્ત જે માણસના ચાર્જમા એન્જીન છે તેજ માણસ એન્જીન બરાબર ચાલે તેનો જોખમદાર છે.

